

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CAMPUS DE BOTUCATU

*QUALIDADE DE SEMENTES DA GRAMA-DO-CERRADO
(Mesosetum chaseae Luces) NA SUB-REGIÃO DA NHECOLÂNDIA,
PANTANAL, MS*

LAURA APARECIDA CARVALHO DA SILVA

Dissertação apresentada ao programa
de Pós-Graduação em Zootecnia,
como parte das exigências para
obtenção do título de Mestre.

Botucatu - SP
Janeiro-2008

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CAMPUS DE BOTUCATU

*QUALIDADE DE SEMENTES DA GRAMA-DO-CERRADO
(Mesosetum chaseae Luces) NA SUB-REGIÃO DA NHECOLÂNDIA,
PANTANAL, MS*

LAURA APARECIDA CARVALHO DA SILVA

Zootecnista

Orientador: Prof. Dr. CINIRO COSTA

Co-orientadora: Dr^a SANDRA APARECIDA SANTOS

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Zootecnia, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre.

Botucatu - SP
Janeiro-2008

¹ **D**eve-se estar atento, pois, pelas suas bordas, o Pantanal está sendo gradativamente destruído e incorporado aos espaços mais desenvolvidos do País. O Pantanal deve ser sentido e compreendido, como conta Carlos Drumond de Andrade no seu poema "Último Olhar"²:

*P*ára, contempla, observa: Não são miragens

De um mundo perdido no tempo ou no sonho.

Em que a vida brincasse de fazer coisas imensas e pequenas coisas misteriosas.

Não é uma terra fora da Terra e do presente.

Visão, alegoria, fábula.

É o aqui e o agora de um Brasil que é teu e desconheces.

São as árvores, os bichos, as águas,

Os crepúsculos do Pantanal Mato-grossense

Todo um mundo natural

Que pede para ser compreendido, amado, respeitado.

Olha bem, olha mais.

Cada imagem é uma história

E cada história um aviso, um anúncio, uma anunciação. Te convidando a zelar pela maravilha desta

*planície em que tudo **emerge***

Do sétimo dia e tudo é novo como o primeiro raio de sol da Criação Ao amanhecer

"Alguns homens vêem as coisas como são, e dizem 'Por quê'?

Eu sonho com as coisas que nunca foram e digo 'Por que não'?"

¹GARMS, A. **Pantanal: O Mito e a Realidade**. Corumbá : SIMPAN, 2004.

²ANDRADE, C. D. **Pantanal**. São Paulo: Edições Siciliano, 1986.

*D*edico

*Ao grande amor da minha vida... meu noivo Ernani Nery de Andrade,
pelo amor, compreensão, companheirismo, amizade, sabedoria, paciência...
TE AMO e não teria conseguido com sua ausência...*



*O*ferereço

A DEUS...

Aos que me trouxeram ao mundo e me acolheram com muito amor e sempre me apoiaram em todos os meus sonhos, inclusive este: meus grandes pais, Maria Terezinha Carvalho da Silva e Antônio Jorge Apolinário da Silva.

Ao meu irmão, Antonio Luiz Carvalho da Silva e a minha avó Otávia Alexandrina Ferreira da Costa Carvalho (in memoriam, foi e está sendo difícil continuar sem você e só agora percebo...).

E a minha grande amiga e mãe científica Sandra Aparecida Santos e a todos que passaram em minha vida e aqueles que ficaram!

AGRADECIMENTOS

À *DEUS* por iluminar, purificar e abençoar meu corpo, minha alma, minha mente e meu coração! Em nome de *DEUS* e todos os *Santos*! Obrigado *Senhor* por estar sempre presente amenizando todos os momentos de ansiedade, solidão, dúvidas, preocupação..., e acima de tudo, pela felicidade, momentos de paz e amor!

Aos meus *Pais* que me orientaram e se sacrificaram na formação da profissional que sou e acima de tudo a pessoa mais humana que me tornei ao longo dos anos, amo vocês!

Ao orientador Dr. *Ciniro Costa* pela oportunidade concedida em função da superação em realizar sonhos profissionais e pelas grandes virtudes como compreensão, sabedoria, contribuição, orientação e acima de tudo pela amizade e aprendizado idealizado!

A co-orientadora Dr^a *Sandra Aparecida Santos*, por ter oferecido grandes oportunidades, inclusive quando nem ao menos formada eu era, e ali estava sempre pensando na evolução do próximo, demonstrando com grande virtude, a vocação à pesquisa como discípula da ciência em função da própria ciência, enfim... pela sabedoria, amizade, confiança, estímulo, alegria, força, ... Por abrir as portas da pesquisa e me convidar a entrar...

Ao Professor Dr. *Francisco Stefano Wechsler* pela análise estatística realizada.

A *EMBRAPA-PANTANAL*, por me conceder toda ajuda na condução da pesquisa e a todos os funcionários envolvidos, principalmente, *João Garcia, Antônio Arantes, Comastri Filho, Eliney* e Sr^o *Nelson*.

Ao curso de Mestrado do Programa de *Pós Graduação em Zootecnia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia FMVZ-UNESP* e a todos os professores que lapidaram meus conhecimentos.

Pelo apoio financeiro da *FUNDECT*, *Centro de Pesquisa do Pantanal* (CPP) e *EMBRAPA* para a realização do estudo e a *CAPES* pela bolsa concedida.

SUMÁRIO

	Página
CAPÍTULO I-----	1
CONSIDERAÇÕES INICIAIS	
Histórico-----	2
Produção de sementes de forrageiras tropicais-----	2
O Pantanal-----	5
A forrageira nativa grama-do-cerrado (<i>Mesosetum chaseae</i> Luces)---	7
Referências Bibliográficas-----	13
CAPÍTULO II-----	18
PERFILHAMENTO DE PLANTAS E QUALIDADE DE SEMENTES DE <i>Mesosetum chaseae</i> Luces NA SUB-REGIÃO DA NHECOLÂNDIA, PANTANAL, MS	
Resumo-----	19
Abstract-----	20
Introdução-----	21
Material e Métodos-----	22
Resultados e Discussão-----	25
Conclusões-----	29
Agradecimentos-----	30
Referências-----	31
CAPÍTULO III-----	39
SEMENTES DA GRAMÍNEA NATIVA <i>Mesosetum chaseae</i> Luces NA SUB- REGIÃO DA NHECOLÂNDIA, PANTANAL, MS: DORMÊNCIA OU QUIESCÊNCIA?	
Resumo-----	40
Abstract-----	41
Introdução-----	42
Material e Métodos-----	43

Resultados e Discussão-----	45
Conclusões-----	47
Agradecimentos-----	48
Referências-----	49
Implicações-----	55

CAPÍTULO I
CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Histórico

Há cerca de dez mil anos, o homem observou que sementes, quando plantadas em condições adequadas, iriam originar plantas semelhantes àquelas que as formaram (Carvalho & Nakagawa, 2000). Os mesmos autores afirmaram que desde muito cedo o homem observou, em suas atividades relacionadas com a agricultura, a necessidade de haver divisão de trabalho, alguns agricultores só produzissem sementes, enquanto outros produzissem grãos.

Com o início da revolução industrial, a produção de sementes apresentou grande progresso. Em 1869, na Alemanha, surgiu o primeiro laboratório de análise de sementes do mundo, chefiado por Nobbe. Posteriormente, surgiram outros laboratórios em diversos países da Europa. Logo, Nobbe percebeu que se tornava necessário a criação de regras de análise de sementes, que fossem seguidas por todos os laboratórios (Carvalho & Nakagawa, 2000).

No Brasil, os poucos e esparsos documentos existentes apontam o ano de 1956 como sendo aquele em que, pela primeira vez, se organizou um Manual de Regras para Análise de Sementes e Mudas, tendo como um dos organizadores Oswaldo Bacchi (Carvalho & Nakagawa, 2000).

Produção de sementes de forrageiras tropicais

O desenvolvimento inicial da atividade pecuária das regiões tropicais do mundo teve por base a utilização de pastagens nativas. O uso de sementes era mínimo e o estabelecimento de pastagens era feito por mudas (Andrade, 1999).

Este mesmo autor afirmou que a Austrália foi o primeiro país a ter uma indústria de sementes de forrageiras tropicais organizada,

principalmente para atender à demanda mundial de sementes gerada pela “revolução de pastagens tropicais” que ocorreu nas décadas de 60 e 70.

Segundo Souza (2001), a disponibilidade de sementes de plantas forrageiras tropicais no Brasil obedeceu três fases distintas: na primeira, constituída pelo período anterior ao início dos anos 70, as poucas áreas cultivadas com pastagens tropicais eram ocupadas por forrageiras de origem africana, resultantes de introduções acidentais, ocorridas possivelmente no século XVIII via tráfico de escravos.

A segunda fase caracterizou-se pela importação comercial, estimulada por programas governamentais de incentivo de créditos e assistência técnica à produção bovina, de grandes quantidades de sementes da Austrália, no início dos anos 70, que deu impulso à expansão das áreas cultivadas com pastagens. Estas importações incluíram sementes de *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria humidicola*, *Brachiaria ruziziensis*, várias cultivares de *Panicum maximum*, de *Setaria sphacelata*, entre outras gramíneas (Souza, 2001). Este mesmo autor afirma ter sido efêmero o impacto destas introduções na produção de carne no Brasil e, provavelmente em consequência da sua pouca adaptação às condições locais de fertilidade dos solos e de práticas inadequadas de manejo de pastagens. Entretanto, elas ajudaram a popularizar a prática de formação de pastagens por sementes.

E a terceira fase corresponde ao período em que cultivares desenvolvidas pelo sistema oficial de pesquisa brasileiro passaram a representar fração significativa do mercado de sementes.

Conseqüentemente, as sementes de espécies de forrageiras tropicais no Brasil deixaram de ser subproduto de áreas de pastagens temporariamente vedadas para animais para constituir, hoje, o produto principal de sistemas agrícolas especializados, que incluem tratos culturais e equipamentos específicos (Souza, 2006).

As espécies de gramíneas tropicais apresentam grande variação quanto à morfologia, posição das sementes nas plantas e resposta aos mecanismos que controlam o florescimento. O fato é decorrente do curto período de domesticação das espécies que concorre, ainda, para retenção de diversas características selvagens (Andrade, 1999).

A existência de condições edafoclimáticas favoráveis à produção de sementes, a presença de empresariado dinâmico e a disponibilidade de cultivares adaptadas à ampla gama de condições ambientais fizeram do Brasil o maior produtor, consumidor e exportador de sementes de plantas forrageiras tropicais no mundo. Os valores totais desse mercado, que envolvem aproximadamente 100.000 toneladas por ano, ultrapassam US\$ 250 milhões, dos quais cerca de 10% são representados pelo mercado de exportação para mais de 20 países (Souza, 2006). No entanto, este mercado baseia-se, principalmente, em sementes de forrageiras tropicais exóticas em razão dos poucos estudos voltados para forrageiras nativas, sendo de primordial importância valorizar os recursos forrageiros nacionais que se apresentam adaptados às nossas condições edafoclimáticas.

Um reduzido número de espécies respondem por 87% das sementes de espécies forrageiras produzidas e comercializadas anualmente no país, quais sejam *Brachiaria brizantha* (43,54%), *Avena strigosa* (23,52%), *Brachiaria humidicola* (2,09%) e *Pennisetum glaucum* (1,04%), verificando-se a continuidade dos extensos monocultivos (Valle, et al., 2004). Os mesmos autores afirmaram haver reduzido número de instituições de pesquisa envolvidas com programas de melhoramento genético de forrageiras visando à obtenção de novas cultivares com maior produtividade e qualidade, e que atendam toda a diversidade ambiental existente em toda área ocupada com a atividade pecuária no país.

O Pantanal

O Pantanal é uma planície sedimentar contínua, formado há milhares de anos com o soerguimento da Cordilheira dos Andes. É integrante da Bacia do rio Paraguai (BAP), abrangendo os Estados de Mato Grosso (35%) e Mato Grosso do Sul (65%), com área aproximada de 140.000 km² e altitude entre 80 a 170 m (Godoi Filho, 1984).

As fazendas de criação extensiva de bovinos ocupam cerca de 95% da área. A declividade da região é muito pequena, e contribui para a demorada retenção de água sobre a superfície do solo, por ocasião das inundações fluvial e pluvial. O clima é tropical sub-úmido (Aw, de Koeppen) com temperatura média anual de 26°C (Cadavid Garcia, 1986).

A precipitação média anual na Bacia do Alto Paraguai (BAP) varia de 800 a 1600 mm, e de 800 a 1200 mm na parte mais baixa que engloba toda a área da planície pantaneira (Júnior et al., 1997).

Segundo Adámoli (1982), citado por Allem & Valls (1987), o Pantanal é dividido em sub-regiões: Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço, Paiaguás, Nhecolândia, Paraguai, Abobral, Miranda, Aquidauana e Nabileque.

A sub-região da Nhecolândia, a segunda maior com área de 23.574 km², localiza-se na porção sul do leque aluvial do rio Taquari e apresenta partes mais elevadas ("Pantanal alto") e mais baixas ("Pantanal baixo"), o que contribui para a formação de enorme diversidade de unidades de paisagem denominadas fitofisionomias. Nas partes mais elevadas, as unidades de vegetação, são geralmente dispostas em mosaico e a inundação quando ocorre, geralmente é de origem pluvial. É observada sucessiva freqüência de contrastes altimétricos, de dois a cinco metros, entre o topo das partes mais altas, regionalmente denominadas "cordilheiras", e as áreas mais baixas, denominadas vazantes e baixadas (Cardoso et al., 2004).

Na Tabela 1 constam os principais períodos climáticos da sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS.

Tabela 1. Principais períodos climáticos da sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS

Temporada	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Geadas (ocasionais)							X	X				
Cheia	X	X	X									
Vazante				X	X							
Seca						X	X	X	X			
Enchente										X	X	X

Fonte: Araújo (1996).

Contudo, a economia da região concentra-se na exploração da bovinocultura de corte do tipo extensiva, por apresentar grandes campos de pastagens nativas cuja estacionalidade limita o aumento da produção (Allem & Valls, 1987). Por conseguinte, há cerca de duas décadas foi observado o aumento constante de introdução de gramíneas exóticas, destacando-se a *Brachiaria decumbens* e a *Brachiaria humidicola*. Portanto, considera-se um contra-senso o descarte de material nativo que sequer foi estudado, cujo potencial de aproveitamento está sendo ignorado (Allem & Valls, 1987) ameaçando a sustentabilidade do sistema (Santos et al., 2006). Cobb (1995), citado por Pol (2003), afirmou que o desenvolvimento sustentável deveria preservar a auto-suficiência das diversas regiões. Ainda que o objetivo último possa ser comum a toda a humanidade, os objetivos imediatos, as estratégias e a orientação das ações podem, e devem, ser específico de cada lugar.

Neste sentido, a implantação de espécies exóticas para a elevação dos índices zootécnicos não deve ser visualizada da mesma maneira para regiões distintas, e sim considerar as peculiaridades de cada uma delas,

especialmente em áreas frágeis e consideradas patrimônio da humanidade, como é o caso do Pantanal.

O antigo argumento da maior vantagem potencial das gramíneas africanas, graças a sua alegada “evolução sob pastejo e pisoteio de manadas de grandes pastadores”, mostrou-se débil diante da consagração dos sistemas de produção de carne que imperam nos trópicos americanos, idealmente formados por gramíneas africanas, leguminosas americanas e bovinos indianos. Em paralelo, casos de sucesso de espécies nativas reforçam a necessidade de aceitação de seu potencial, pois mesmo não tendo evoluído sob o mesmo tipo de pressão das manadas de pastadores africanos, algumas dominam nos campos naturais pastejados, como resultado da seleção, por vários séculos, em favor de plantas capazes de produzir forragem sob pastejo e pisoteio, principalmente de bovinos, na América (Valls & Peñaloza, 2004).

Entre as inúmeras espécies forrageiras nativas existentes no Pantanal com potencial produtivo destaca-se a grama-do-cerrado (*Mesosetum chaseae*), especialmente devido à produtividade, aceitabilidade pelo animal e resistência à seca (Santos et al., 2002).

A forrageira nativa grama-do-cerrado (*Mesosetum chaseae* Luces)

O termo “*Mesosetum*” provém do grego **Mesos** (colocado no meio) mais **Seta** em provável alusão ao tufo de pêlos (“*Setae*”) situado na porção mediana da primeira gluma de *Mesosetum cayennense*, única espécie reconhecida por Steudel (1854) citado por Filgueiras (1989). O mesmo autor descreve 25 espécies reconhecidas (*Mesosetum cayennense*, *Mesosetum ferrugineum*, *Mesosetum rottboellioides*, *Mesosetum alatum*, *Mesosetum ansatum*, *Mesosetum bifarium*, *Mesosetum chaseae*, *Mesosetum compressum*, *Mesosetum elytrochaetum*, *Mesosetum longiaristatum*,

Mesosetum pittieri, *Mesosetum schlerochloa*, *Mesosetum annuum*, *Mesosetum arenarium*, *Mesosetum comatum*, *Mesosetum chlorostachyum*, *Mesosetum gibbosum*, *Mesosetum loliiforme*, *Mesosetum pappophorum*, *Mesosetum agropyroides*, *Mesosetum blakei*, *Mesosetum exaratum*, *Mesosetum filifolium*, *Mesosetum penicillatum* e *Mesosetum wrightii*), 20 das quais ocorrem no Brasil. Os estados brasileiros onde indivíduos do gênero foram encontrados são Amapá, Amazonas, Bahia, Ceará, Goiás, Piauí, Rio Grande do Norte, Roraima, São Paulo e Paraná. Exemplares do gênero também ocorrem em outros países como: México, países da América Central (exceto El Salvador), Cuba, Jamaica, Trinidad, Guiana, Guiana Francesa, Suriname, Venezuela, Colômbia, Bolívia, Paraguai e Argentina.

A espécie *M. loliiforme* ocupa as partes menos alagáveis do mesorelevo pantaneiro, enquanto a espécie *M. cayennense* e *M. chaseae* (Figura 1) ocorrem com menor frequência na pastagem, restringindo-se aos pantanais mais arenosos (Allem & Valls, 1987). No entanto, em decorrência da confusão taxonômica do gênero e das dificuldades para diferenciação de suas espécies quando encontradas no campo sem estruturas florais, apesar da maior frequência daquela no Pantanal, estes mesmos autores admitiram que parte da informação supostamente obtida sobre *M. loliiforme* possa ser, em realidade, relativa a *M. chaseae*, portanto, o emprego de técnicas de manejo que permitam o aumento da ocorrência dessas duas espécies do gênero *Mesosetum* nos solos arenosos, onde frequentemente já são dominantes, poderá ampliar ainda mais sua contribuição para a produção de forragem no Pantanal.

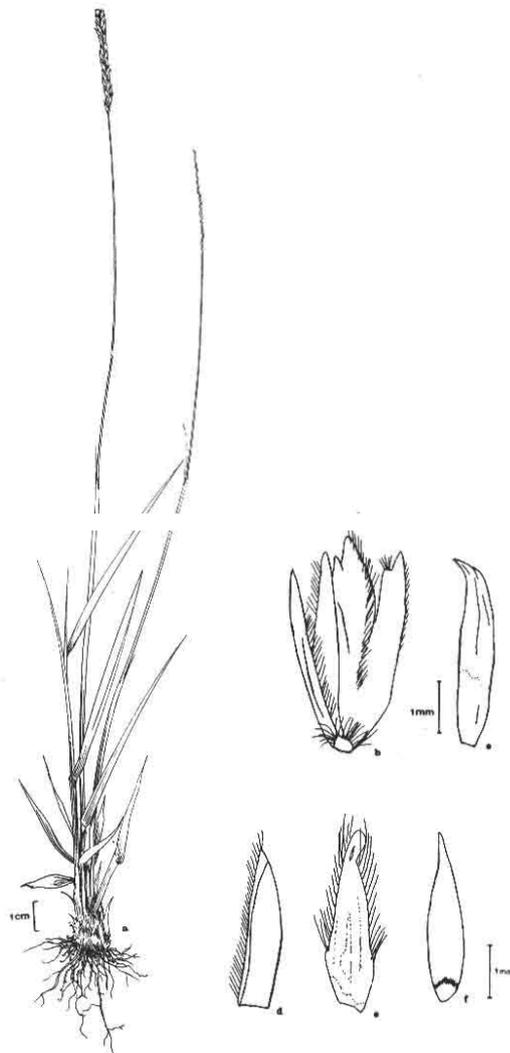


Fig. 9. *Mesosetum chaseae* Luces: a, hábito; b, espiguetas; c, primeira gluma; d, segunda gluma; e. lema inferior; f. antécio fértil (Tamavo 4104. US).

Figura 1. *Mesosetum chaseae* Luces.

Fonte: Filgueiras (1989).

Não apenas no Pantanal, mas no Brasil como um todo, os estudos com forrageiras nativas ainda são incipientes. Há pouco conhecimento da variabilidade natural dentro de espécies, como é o caso das diferentes populações da grama-do-cerrado (*M. chaseae*) existentes em diferentes fitofisionomias (unidades de paisagem). A caracterização da espécie

(anatômica, reprodutiva, vegetativa e citogenética) auxiliará não somente na definição de estratégias de cultivo, como também no entendimento taxonômico e evolutivo dos grupos, nos cruzamentos programados e na inclusão das espécies em bancos de germoplasma. Por exemplo, um dos desafios no cultivo é a produção de sementes, sendo necessário estudar a qualidade e a reprodução das espécies (Santos, informação pessoal).

Sabe-se que o *M. chaseae* é perene, estolonífera, com perfilhamento intenso e resistente à seca. Tem ampla distribuição no Pantanal, sendo encontrada principalmente nas áreas de topografia mais elevadas (caronal e campo cerrado) e em campos limpos esporadicamente inundáveis, apresentando plasticidade de hábito e de desenvolvimento vegetativo nesses ambientes (Santos et al., 2002; Alvarez et al., 2004).

Os conteúdos médios de proteína bruta (PB), fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro (FDN) e lignina (LIG) das folhas e hastes da forrageira grama-do-cerrado são de 7,46; 40,88; 76,83 e 6,0 respectivamente (Santos, 2001).

Santos et al. (2005) identificaram as principais forrageiras consumidas por bovinos nas áreas de campo pouco inundáveis durante a época de anos extremamente secos, localizados nas fitofisionomias mais elevadas da fazenda Nhumirim, sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS; a grama-do-cerrado foi destacada como espécie forrageira preferida pelo gado e resistente à seca extrema.

Pinheiro et al. (2004), em estudo sobre o uso da vegetação para recuperação de pastagens degradadas no Pantanal, observaram que a composição botânica das áreas de campo limpo degradadas e sem influência de inundação (campo alto), após anos de extrema seca, apresentavam duas espécies dominantes: a grama-do-cerrado (*M. chaseae*), considerada forrageira, e a malva (*Walteria albicans*), considerada uma espécie invasora e agressiva. Os mesmos autores

constatarem, ainda, ligeiro aumento na composição da grama-do-cerrado, após a vedação durante o período de chuva, a indicar ser a única forrageira capaz de dominar a malva. Segundo Santos et al. (2002), entre essas espécies apenas a grama-do-cerrado é preferida pelos bovinos, enquanto que a malva é considerada uma espécie de emergência, cujo consumo só ocorre em situações de falta de alimento.

Santos et al. (2004) avaliaram o potencial da grama-do-cerrado na recuperação de áreas de campo limpo, dominada pela malva branca, na sub-região da Nhecolândia, após diferimento durante o período chuvoso; foi observado que o diferimento dessas áreas proporcionou aumento médio de ambas as espécies, porém, com favorecimento principalmente à malva branca. No entanto, as áreas estudadas com predominância da malva branca e com mais de 30% de grama-do-cerrado apresentaram maior potencial de recuperação, em razão da menor capacidade de expansão da malva branca nessas condições.

Outro fator decisivo na escolha desta espécie para a domesticação, conforme discutido anteriormente, é atribuído à introdução de espécies exóticas nestas áreas de campos menos produtivos e com predominância de espécies forrageiras cespitosas (Santos et al., 2005). Esta preocupação, aliada à degradação ambiental e as características vocacionais do Pantanal, requer tecnologias menos agressivas ao ambiente, tais como suplementação alimentar em períodos críticos e domesticação e manejo sustentável das pastagens nativas (Santos, 2001).

Santos et al. (2007) avaliando o emprego da grama-do-cerrado para recomposição de áreas de pastagens nativas degradadas e substituir áreas de “campo limpo” e “campo cerrado” com predominância de gramíneas fibrosas, na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, verificaram grande potencial da espécie para substituição de gramíneas cespitosas e recuperação das áreas.

Popinigis (1981) apontou dificuldades à produção e ao abastecimento de sementes de alta qualidade no Brasil, entre as quais a necessidade de desenvolver ou aprimorar metodologia para testes de avaliação da qualidade de sementes de espécies tropicais nativas para as quais a literatura ainda é omissa.

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar o comportamento dos perfilhos reprodutivos e a qualidade de sementes de *Mesosetum chaseae*, espécie forrageira nativa do Pantanal, colhidas em duas fitofisionomias da sub-região da Nhecolândia, MS.

O capítulo II, denominado PERFILHAMENTO DE PLANTAS E QUALIDADE DE SEMENTES DE *Mesosetum chaseae* Luces NA SUB-REGIÃO DA NHECOLÂNDIA, PANTANAL, MS apresenta-se redigido nas normas da *Revista Brasileira de Sementes* publicada pela ABRATES – Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes. O objetivo foi avaliar a produção de perfilhos das plantas, a germinabilidade e viabilidade das sementes da gramínea nativa *Mesosetum chaseae*, colhidas em duas fitofisionomias (campo limpo baixo “inundável” e campo limpo alto), na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS.

O Capítulo III, alcunhado SEMENTES DA GRAMÍNEA NATIVA *Mesosetum chaseae* Luces NA SUB-REGIÃO DA NHECOLÂNDIA, PANTANAL, MS: DORMÊNCIA OU QUIESCÊNCIA?, apresenta-se redigido nas normas da *Revista Brasileira de Sementes* publicada pela ABRATES – Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes. Objetivou-se avaliar a provável dormência das sementes da gramínea nativa *Mesosetum chaseae*, colhidas na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, por meio de testes químicos e mecânico.

Referências Bibliográficas

ALLEM, A. C.; VALLS, J. F. M. **Recursos forrageiros nativos do Pantanal Mato-Grossense**. Brasília: EMBRAPA-DDT. (Brasília: EMBRAPA-CENARGEN, Documentos, 8), 1987. 339 p.

ALVAREZ, J. M.; ROCHA, J. F.; SANTOS, S. A.; MACHADO, S. R. Anatomia foliar de *Mesosetum chaseae* Luces (Poaceae) vegetando em diferentes ambientes com e sem influência de pastejo na sub-região da Nhecolândia, Pantanal Sul-Mato-Grossense. In: Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal, 4, 2004. **Anais...** Corumbá: SIMPAN, 2004. CD ROOM.

ANDRADE, R. P. de A. **Situação atual e perspectivas da produção e pesquisa em sementes de forrageiras tropicais**. Planaltina: Embrapa Cerrados.(Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111; n. 11), 1999. 28 p.

ARAÚJO, S. A. **Pantanal – Clima**. Disponível em: <<http://www.geocities.com/RainForest/1820/clima.htm>>. Acesso em 10 de setembro de 2007.

CADAVID GARCIA, E. A. **Análise técnico-econômica da pecuária bovina do Pantanal - sub-regiões da Nhecolândia e dos Paiaguás**. Corumbá: EMBRAPA-CPAP. (EMBRAPA-CPAP, Circular Técnica, 15), 1986. 92 p. il.

CARDOSO, E. L.; SANTOS, S. A.; ARAÚJO, M. T. B.; PELLEGRIN, L. A. Altimetria de unidades de paisagem na sub-região da Nhecolândia. In: Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal, 4, 2004. **Anais...** Corumbá: SIMPAN, 2004. CD ROOM.

CARVALHO, N. M. de; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção.** Campinas: Fundação Cargill, 2000. 429 p.

FILGUEIRAS, C. S. Revisão de *Mesosetum steudel* (Gramineae: Paniceae). **Acta Amazônica**, v. 19, p. 47-114, 1989.

GODOI FILHO, J.D. Aspectos geológicos do Pantanal Mato-Grossense e de sua área de influência. In: Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal, 1., 1984. Corumbá. **Anais.** Brasília: EMBRAPA-DDT, p.63-76. (EMBRAPA-CPAP. Documentos, 5).

JÚNIOR, J. H. C.; SANDANIELO, A.; CANAPPELE, C.; PRIANTE FILHO, N.; MUSIS, C. R.; SORIANO, B. M. A. Climatologia. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (Pantanal) - PCBAP. **Diagnóstico dos meios físicos e bióticos: meio físico.** Brasília, 1997, v. 2, t.1, p. 295-334.

NASCIMENTO, M. do P. S. C. B. do; RENVOIZE, S. A. **Gramíneas forrageiras naturais e cultivadas na região meio-norte.** Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2001. 196 p. il. (Embrapa Pecuária Sudeste. ISBN: 85-88388-04-9).

PINHEIRO, L. C.; SANTOS, S. A.; FILHO, J. A. C.; GARCIA, J. B.; SORIANO, B. M. Uso de vedação para recuperação de pastagem degradada do Pantanal. In: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 41, 2004. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. CD ROOM.

POL, E. A gestão ambiental, novo desafio para a psicologia do desenvolvimento sustentável. **Estudos de Psicologia**. Universidade de Barcelona. v.8, n. 2, p. 235-243, 2003.

POPINIGIS, F. Coordenação da pesquisa em sementes no Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 03, n. 3, p.147-153, 1981.

SANTOS, S. A. **Caracterização dos recursos forrageiros nativos da sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil**. 2001. 190 f. Tese (Doutorado em Nutrição e Produção Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.

SANTOS, S. A.; COSTA, C.; SOUZA, G. S. Identificação da composição botânica da dieta de bovinos criados em pastagens nativas na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 4, p. 1648-1662, 2002.

SANTOS, S. A.; LANDON, A; COMASTRI FILHO. Potencial da grama-do-cerrado (*Mesosetum chaseae*) na recuperação de campos degradados por malva (*Walteria albicans*) no Pantanal arenoso. In: Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal, 4, 2004. **Anais...** Corumbá: SIMPAN, 2004. CD ROOM.

SANTOS, S. A.; COMASTRI FILHO, J. A.; CARDOSO, E. L. Identificação de espécies forrageiras nativas tolerantes à seca na sub-região da Nhecolândia, Pantanal. In: Congresso Nacional de Zootecnia, 10, 2005. **Anais...** Campo Grande: ZOOTECA, 2005. CD ROOM.

SANTOS, S. A.; ABREU, U. G. P.; COMASTRI FILHO, J. A.; CRISPIM, S. M. A.; PELLEGRIN, A. O.; DESBIEZ, A. Produção animal no bioma Pantanal: conservação e manejo sustentável dos recursos. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 43, 2006, João Pessoa. **Anais...** SBZ/UFPB, p. 84-115, 2006.

SANTOS, S. A.; COMASTRI FILHO, J. A.; SILVA, L. A. C.; FREITAS, J. C.; SORIANO, B. M. A.; ALVAREZ, J. M. Cultivo da grama-do-cerrado visando recuperação de áreas degradadas e substituição de áreas de gramíneas grosseiras no Pantanal. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: SBZ, 2007, p. 3.

SOUZA, F. H. D. de. **Produção de sementes de gramíneas forrageiras tropicais.** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2001. 43 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Documento, 30, ISSN 1518-4757).

SOUZA, F. H. D.; SILVEIRA, G. C. A palha residual da produção de sementes de capins tropicais no Brasil. In: SOUZA, F. H. D.; POTT, E. B.; PRIMAVESI, O.; BERNADI, A. C. C.; RODRIGUES, A. A. (Ed.). **Usos alternativos de palhada residual da produção de sementes para pastagens.** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006. p. 13-28.

VALLE, C. B. do; JANK, L.; RESENDE, R. M. S.; CANÇADO, L. J. O papel da biotecnologia de forrageiras para a produção animal. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 41, 2004, Campo Grande. **Anais...** SBZ/UCDB, p.155 - 164, 2004.

VALLS, J. F. M.; PEÑALOZA, A. del P. S. Recursos genéticos de gramíneas forrageiras para a pecuária. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 41, 2004, Campo Grande. **Anais...** SBZ/UCDB, 2004.

CAPÍTULO II

PERFILHAMENTO DE PLANTAS E QUALIDADE DE SEMENTES DE
***Mesosetum chaseae* Luces NA SUB-REGIÃO DA NHECOLÂNDIA,**
PANTANAL, MS

QUALIDADE DE SEMENTES DE *Mesosetum chaseae* Luces, PANTANAL, MS

**PERFILHAMENTO DE PLANTAS E QUALIDADE DE SEMENTES DE
Mesosetum chaseae Luces NA SUB-REGIÃO DA NHECOLÂNDIA, PANTANAL,
MS¹**

LAURA APARECIDA CARVALHO DA SILVA², CINIRO COSTA³, SANDRA APARECIDA
SANTOS⁴, JOSÉ ANÍBAL COMASTRI FILHO⁴, JOÃO BATISTA GARCIA⁵

RESUMO - Embora haja estudos sobre as forrageiras nativas com potencial de cultivo na região do Pantanal, como a grama-do-cerrado (*Mesosetum chaseae*), há carência de conhecimentos básicos para a definição de estratégias de manejo do germoplasma forrageiro nativo. Desta forma, visou-se avaliar o perfilhamento das plantas e qualidade das sementes de *M. chaseae* colhidas na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS. Houve maior produção de perfilhos reprodutivos no campo limpo baixo “inundável”, que produziu sementes com maiores taxas de germinação, variável entre anos, em decorrência da precipitação que influenciou positivamente quando foi de aproximadamente 300 mm mensal, porém foi prejudicial para a viabilidade das sementes.

Termos para indexação: germinabilidade, grama-do-cerrado, perfilhos reprodutivos, teste de tetrazólio

¹Submetido em _____. Aceito para publicação em _____. Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor apresentada a FMVZ/UNESP, Campus de Botucatu/SP. Apoio Financeiro da FUNDECT, EMBRAPA E CPP (Centro de Pesquisa do Pantanal).

²Zootecnista, pós graduanda da FMVZ/UNESP, Campus de Botucatu/SP, bolsista da CAPES. E-mail: laura@fmvz.unes.br

³Zootecnista, Dr., Professor, Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal, UNESP/Botucatu, SP, CEP 18618-000. E-mail: ciniro@fca.unesp.br

⁴Zootecnista, Dr^a., Agrônomo, Msc., Pesquisadores, Sustentabilidade e manejo de pastagens nativas, EMBRAPA PANTANAL, Corumbá, MS, CEP 79320-900. E-mail: sasantos@cpap.embrapa.br, comastri@cpap.embrapa.br

⁵Técnico de laboratório da EMBRAPA PANTANAL. E-mail: jgarcia@cpap.embrapa.br.

**TILLERS OF PLANT THE SEEDS QUALITY OF *Mesosetum chaseae* Luces IN
NHECOLÂNDIA SUBREGION, PANTANAL, MS, BRAZIL¹**

ABSTRACT – Although had exist studies about Pantanal potencial native forage, like grama-do-cerrado (*Mesosetum chaseae*) grass, the basic knowledge is poor, to identifie estrategias in order to manage the folder native germoplasm. In this way, the objetictive of this research was evaluate the tillers oppearauce, quality and seed productions of the harvested *M. chaseae* in the Nhecolândia subregion, Pantanal, MS, Brazil. Under this studies conditions, at the “fooded” low clean field, occurred a big production of reproductive tillers, withdid large germination seed, because the positive influence of rain at almost 300 mm per month, however worse to seeds feasibility.

Index terms: germinability, grama-do-cerrado, tetrazolium test, tillers

INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte foi estabelecida na região do Pantanal devido a presença de extensas áreas de pastagens nativas, cuja criação é extensiva, em sistemas de pastejo contínuo. No entanto, de maneira geral, os índices zootécnicos ainda são relativamente baixos e determinaram, nos últimos anos, a introdução de espécies exóticas, principalmente do gênero *Brachiaria*, almejando aumentar a capacidade de suporte das fazendas, todavia, a iniciativa pode influenciar a sustentabilidade do sistema de produção quando feita de maneira inadequada (Santos et al., 2006).

Segundo Pott e Pott (1999), de aproximadamente 1800 espécies de plantas existentes na região do Pantanal, cerca de 250 espécies são de gramíneas que representam 2,5% do total de *Poaceae* do mundo. Desta forma, Allem e Valls (1987) consideraram contra-senso descartar o material forrageiro nativo que sequer foi estudado e cujo potencial de aproveitamento está sendo ignorado, que Pereira (2002) considerou como características adaptativas vantajosas nos diversos ecossistemas nacionais, que deveriam ser aproveitadas para o desenvolvimento de cultivares de forrageiras superiores.

Embora haja levantamentos e informações sobre as espécies forrageiras nativas com potencial de cultivo, há carência de conhecimentos básicos para a definição de estratégias de cultivo e manejo do germoplasma forrageiro.

Uma das espécies forrageiras de destaque no Pantanal arenoso é a grama-do-cerrado (*Mesosetum chaseae*), devido a diversas características de interesse, entre as quais a produtividade (Santos, 2001), a aceitabilidade pelos animais (Santos et al., 2002) e a resistência à seca (Santos et al., 2005). Segundo Allem e Valls (1987), um desafio enfrentado pelos produtores do Pantanal é a recuperação de pastagens degradadas, onde a ressemeadura ou plantio de espécies nativas pode ser uma alternativa válida, tanto para recuperação como para o melhoramento das pastagens nativas, por possibilitar aumento da densidade dos indivíduos, aumentando a capacidade de suporte.

No entanto, o aumento da eficiência na produção de sementes de gramíneas tropicais depende de maior entendimento da dinâmica da população de perfilhos reprodutivos (Andrade, 1999) e do conhecimento do comportamento germinativo das sementes.

Desta forma, objetivou-se avaliar o comportamento da produção de perfilhos reprodutivos, germinabilidade e viabilidade das sementes da gramínea nativa *Mesosetum chaseae* colhidas em duas fitofisionomias (campo limpo baixo “inundável” e campo limpo alto), na sub-região da Nhecolândia, Pantanal.

MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada na fazenda experimental Nhumirim, localizada na sub-região da Nhecolândia, Pantanal e pertencente a Embrapa Pantanal, Corumbá / MS (latitude 19° 04' S, longitude 56° 36' W, altitude 98 m). Foram colhidos perfilhos reprodutivos da forrageira nativa *M. chaseae* em duas fitofisionomias com predominância da espécie, procurando estudar o comportamento da espécie em seu ambiente natural.

Os dados de precipitação pluvial, colhidos na estação meteorológica da fazenda Nhumirim, nos anos de 2006 e 2007, encontram-se na Figura 1, cedidos por Soriano (dados não publicados).

As duas fitofisionomias avaliadas foram: campo limpo baixo “inundável” (CB) e campo limpo alto (CA), áreas sob pastejo, com lotação de uma Unidade Animal (U.A.) de bovinos em 3,6 hectares (parâmetro de lotação utilizado no Pantanal), além dos grandes herbívoros silvestres.

Para avaliação da produção de perfilhos reprodutivos foram arremessados ao acaso dez quadrados de 1m² dos quais foram colhidos todos os perfilhos reprodutivos das plantas de *M. chaseae* presentes, inseridos em sacos de papel (Italiano, 2002) e contados manualmente. Os dados da contagem foram avaliados mediante um fatorial 2 x 2 (2 fitofisionomias, 2 épocas de colheita), num delineamento inteiramente casualizado com 10 repetições. Os perfilhos foram classificados em cinco categorias

(fases de emborrachamento, inflorescência, degrana parcial, degrana total e deteriorado). A expressão “deteriorado” foi designada em decorrência da presença de inseto que se alimentava da inflorescência e prováveis fungos. Os dados foram analisados mediante os programas FREQ e CATMOD do SAS, versão 9.1.3, com significância de 5%. Usou-se um modelo log-linear para análise das combinações entre categorias, fitofisionomias e épocas.

Nas mesmas fitofisionomias, também foram colhidos perfilhos, casualmente, por meio do método manual de pilha segundo Souza (2001); as sementes foram separadas manualmente em maduras (sementes granadas avaliadas) e imaturas (sementes “chochas”), que foram descartadas.

Para avaliação da capacidade germinativa, foi realizada a semeadura em bandejas plásticas, em casa de vegetação, sobre suporte de madeira. Foi usado como substrato, solo hidromórfico, arenoso e de baixa fertilidade (Pott, 1994), similar ao encontrada na área de colheita das sementes. O delineamento foi inteiramente casualizado, consistindo de um fatorial 2 x 4 (2 fitofisionomia e 4 épocas de colheita) com 4 repetições de 100 sementes cada, em cinco medidas repetidas (mensurações). Não foi usada temperatura controlada e a irrigação foi feita por meio de um pequeno recipiente plástico que padronizou a quantidade de água inserida em cada repetição dos tratamentos. Realizaram-se contagens cumulativas das plântulas normais emersas aos 7, 14, 21, 35 e 42 dias, considerando as que emitiram a parte aérea.

Adotaram-se as curvas de Frequência Relativa de Germinação (%) em função da diferença no número de sementes utilizadas nos tratamentos. Para tal, o número de sementes germinadas a cada semana foi dividido pelo número total de sementes germinadas (Borghetti e Ferreira, 2004).

Calcularam-se para todos os lotes avaliados os seguintes parâmetros: tempo médio de germinação (t), tempo modal (t_{MO}) e índice de velocidade de emergência (IVE), parâmetros estes mostrados abaixo com suas respectivas equações (Borghetti e Ferreira, 2004; Santana e Ranal, 2004):

$$\bar{t} = \sum n_i \cdot t_i / \sum n_i$$

onde n_i é o número de sementes germinadas dentro de determinado intervalo de tempo t_{i-1} e t_i . O tempo médio (\bar{t}) corresponde à média do tempo necessário para um conjunto de sementes germinarem.

O tempo modal (t_{MO}) é aquele em que observa a maior frequência de sementes germinadas.

$$t_{MO} = n_i$$

onde n_i é a maior frequência de sementes germinadas.

O índice de velocidade de emergência quantifica a cinética da germinação por meio do seguinte cálculo:

$$IVE = E_1/N_1 + E_2/N_2 + \dots + E_n/N_n$$

onde E_1, E_2, \dots, E_n = número de plântulas normais na primeira, segunda até enésima observação, e N_1, N_2, \dots, N_n = número de dias (ou horas) após a semeadura.

Os dados foram previamente submetidos a transformação angular e analisados mediante o programa MIXED do SAS, $\alpha = 0,05$. Adotou-se, para a estrutura de variâncias e covariâncias, um modelo autoregressivo de primeira ordem. As médias de época foram comparadas dentro de cada combinação de fitofisionomia e tempo (dias) mediante o teste de Tukey-Kramer, usando-se aproximação de Satterthwaite para os graus de liberdade do erro com significância de 5%.

Para avaliar a viabilidade foi empregado o teste de tetrazólio, para tanto, as sementes foram homogeneizadas e divididas em quatro sub-amostras de 20 sementes cada segundo fatorial 2 x 4 (2 fitofisionomias e 4 épocas de colheita) em delineamento inteiramente casualizado. Em seguida as sementes foram distribuídas em papel substrato a germinação tipo Germitest previamente umedecido com água equivalente a 2,8 vezes a massa do papel seco, posteriormente, dobrado sobre as sementes formando invólucro semelhante a um rolo (Brasil, 1992). A seguir, esse conjunto foi mantido em estufa incubadora Bod Fotoperíodo com porta de vidro interna LS350 Logen Scientific por 16 horas à temperatura de 30°C. À medida que foram completados os períodos de hidratação as espiguetas foram

descascadas manualmente, removidas as glumas (lema e pálea), com o auxílio de pinça e agulha, em substituição às várias formas de seccionamento, conforme descritos em Brasil (1992).

Usou-se solução de tetrazólio à 0,5%. As sementes foram colocadas em tubo de ensaio que, após a adição da solução de tetrazólio, foram mantidos por duas horas em estufa incubadora, à 35°C, no escuro, segundo protocolo descrito em Silva et al. (2007) adaptado para a espécie *Mesosetum chaseae*. Posteriormente, as sementes foram lavadas em água corrente e mantidas imersas em água para a avaliação, conforme Delouche et al. (1976). O exame de coloração das sementes foi realizado com auxílio de lupa Opton. As sementes foram classificadas em viáveis e inviáveis e os resultados expressos em porcentagem de sementes viáveis. As imagens das sementes, viáveis e inviáveis, foram registradas por meio de fotografia digital com câmera Opton acoplada na lupa. Os dados de viabilidade foram previamente submetidos à transformação angular e analisados por meio do programa GLM do SAS, versão 9.1.3, $\alpha = 0,05$. As médias das quatro épocas foram comparadas dentro de cada fitofisionomia mediante o teste de Tukey, a significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são dispostos os dados do número de perfilhos reprodutivos, classificados em categorias quanto a produção de sementes, durante as fases de emborrachamento, inflorescência, sob degrana parcial e total, e de racemos deteriorados.

A produção de perfilhos reprodutivos variou significativamente entre categoria, fitofisionomia e época (mês) de colheita. Foram constatadas interações entre categoria (C) x fitofisionomia (F), C x época (E), F x E, e C x F x E.

A variação entre categorias denota a desuniformidade na maturação de sementes no *M. chaseae*, fato este que Souza (2001) afirmou estar presente em algumas espécies cultivadas, com precariedade

no sincronismo da emergência das inflorescências. A interação C x F x E reflete a variação da resposta da planta, em termos de perfilhos reprodutivos, em relação a condição de precipitação pluvial.

Um dos principais determinantes da produtividade de sementes nas gramíneas forrageiras é o número de perfilhos reprodutivos por unidade de área (Italiano, 2002). Este número é comparativamente alto para *Brachiaria humidicola* (1500/m², 90% do total de perfilhos), intermediário para *Brachiaria decumbens* (900/m², 88% do total de perfilhos) e baixo para *Brachiaria brizantha* (280/m², 75% do total de perfilhos) (Souza, 2001). Neste estudo, houve maior proporção na produção de perfilhos reprodutivos de *M. chaseae* no CB (208 e 280/m² em fevereiro e março, respectivamente) (Figura 2), fitofisionomia esta que sofre influência da inundação. No entanto, deve-se enfatizar que os campos onde foram feitas colheitas tinham a presença de animais (bovinos e herbívoros silvestres).

Segundo estudo realizado por Rodrigues et al. (2000) há redução da floração de *M. chaseae* em função da presença animal e suas plantas são extemporâneas, ou seja, crescem com potenciais de água no solo mais elevados e florescem nos dois primeiros meses após o início das chuvas. Tais fatos explicam a maior produção de perfilhos reprodutivos nas áreas mais úmidas (CB) do que no CA que não sofre influência da inundação fluvial.

Houve diferença significativa entre épocas de colheita, denotando a evolução da maturidade na produção das sementes, em função da maior concentração de racemos nas fases degrana parcial e total nos meses de fevereiro e março, respectivamente, porém em proporção menor no CA (Figura 2).

A interação entre C x F x E mostrou variação, de modo que, em dado momento um perfilho em fase de emborrachamento pode se transformar num perfilho florescido (inflorescência), relação entre melhor local de colheita, representado no ano de 2007 pelo CB, e melhor época de colheita das sementes, que influenciam na adoção do método de colheita. Em fevereiro quando o método se basear na colheita de perfilho (por exemplo, o método de pilha), porque houve maior proporção de perfilho em fase de degrana parcial e inflorescência (nesta fase o processo de maturação da semente pode continuar por meio da chamada “cura”, caso as sementes continuem no perfilho por alguns dias (Souza, 2001)),

ou em março quando o método fundamentar-se na colheita das sementes sobre o solo, porque houve maior proporção de perfilho em fase de degrana total.

Para os dados de germinabilidade, não houve diferença significativa entre fitofisionomia de colheita, mas sim entre época de colheita e tempo (dias) após a semeadura em função da emergência. Não houve interação entre F x Dias (D), mas sim entre E x D e F x E x D (Tabela 2).

Nas semanas finais da avaliação da germinação (35 e 42 dias) não houve diferença significativa entre as épocas de colheita das sementes no CA, apresentando média de 21% de germinabilidade, no entanto, houve distribuição temporal variável entre as primeiras semanas avaliadas, onde, as sementes mais vigorosas foram as dos tratamentos jan. -06/07 e fev. /07, aos 7 dias, que, no entanto, permaneceram dominantes aos 14, 21 e 28 dias após semeadura (Figura 3).

Na análise da germinabilidade, também foram consideradas as sementes colhidas em janeiro de 2006 visando verificar o efeito de precipitação sobre a qualidade da semente, que é um dos principais fatores que afetam a germinabilidade (Labouriau, 1983). Observou-se que a taxa de germinabilidade das sementes originárias do CB foi maior em janeiro de 2007 do que em janeiro de 2006 (Tabela 2), porém não foi diferente entre anos nas oriundas do CA (Figura 3 e 4). Por conseguinte, em 2007 houve maior precipitação, portanto, maior influência no CB, indicando a extemporaneidade da espécie refletindo positivamente na germinabilidade das sementes.

As sementes mais vigorosas foram as de jan. /06 e fev. /07 oriundas do CB (Figura 4). Esta precocidade é relatada por Borghetti e Ferreira (2004) nas quais os tempos e a distribuição da germinação podem ser diferentes, podendo existir lotes ou sementes que germinam (ou emergem) mais rapidamente (em geral mais vigorosas) e outras cuja germinação é mais lenta. Estas variações encontram-se nas Curvas de Freqüência Relativa de Germinação (%) para cada lote de sementes, assim como, o Índice de Velocidade de Emergência (IVE) e o tempo médio de germinação (Figura 5).

Aos 14, 21 e 28 dias, além da permanência da dominância na germinação dos lotes mais vigorosos, somou-se a eles o lote de jan. /07, permanecendo dominantes ao final do experimento (35 e

42 dias), com exceção do tratamento jan./06 nas semanas finais, obtendo-se assim, média de 23% de germinabilidade das sementes provenientes do CB (Figura 4).

A distribuição temporal de emergência denota que a germinação pode se estender de dias a meses, desde que os diásporos se mantenham viáveis no substrato em que se encontram. Portanto, espécies que apresentam este tipo de comportamento tendem a estabelecer bancos de sementes persistentes, isto é, aqueles cujo recrutamento ocorre de forma bastante espaçada no tempo (Borghetti e Ferreira, 2004). Esse tipo de banco é comum em ambientes que apresentam estresses ambientais, como estação seca e /ou imprevisíveis, como queimadas, conforme Leck et al. (1989) citados por Borghetti e Ferreira (2004), fatos comuns no Pantanal que poderia explicar a persistência do *M. chaseae* em ambientes poucos favoráveis.

O tempo modal (t_{MO}) que é a maior frequência de sementes germinadas, foi de 28 dias para todos os tratamentos.

Germinabilidade abaixo de 100%, como a encontrada neste estudo, pode indicar que as sementes não-germinadas encontram-se inviáveis, quiescentes ou dormentes, com isso, utilizou-se o teste de tetrazólio para inferir o que, de fato, relacionado a viabilidade, está limitando a germinação sob dada condição (Borghetti e Ferreira, 2004).

O teste de tetrazólio foi apropriado para detectar a viabilidade das sementes da forrageira nativa *M. chaseae*. Foram consideradas inviáveis as sementes que permaneceram visualmente com suas cores originais (Figura 6A) e viáveis aquelas que sofreram coloração nos tecidos vivos (Figura 6B). Segundo Delouche et al. (1976), no teste de tetrazólio a cor vermelha normal se desenvolve quando, o hidrogênio resultante do processo de respiração das células vivas, combina com a solução de tetrazólio absorvida, e mudanças distintas de cor entre os tecidos flácidos e brancos evidenciam que os tecidos não-coloridos estão mortos. Delouche et al. (1976) afirmaram que o endosperma de sementes das gramíneas não é considerado como área vital, por ser constituído de tecido morto. Isto ajuda a explicar, a coloração bem definida somente na área do endosperma que envolve o embrião no escutelo da

semente. Estes mesmos autores informaram ainda que, o eixo radícula-hipocótilo de sementes inviáveis permanece plano sob as mesmas condições, conforme observado nas sementes consideradas inviáveis (Figura 6A), e uma protuberância deste mesmo eixo radícula-hipocótilo em sementes consideradas viáveis (Figura 6B).

Não houve diferença significativa relacionada à viabilidade das sementes entre fitofisionomias de colheita. No entanto, houve variação significativa, entre épocas (mês), e interação entre F x E (Tabela 3). Fato interessante pode ser notado quando se comparou a viabilidade das sementes colhidas em janeiro de diferentes anos (2006 e 2007). Observou-se que no ano de 2006, a viabilidade foi maior nas sementes colhidas em CB, ao contrário de 2007 que foram aquelas procedentes em CA. Provavelmente, estas variações ocorreram devido ao total pluviométrico mensal, que foi diferente entre anos (Figura 1). Observa-se que o total pluviométrico foi maior em janeiro de 2007, comparado com janeiro de 2006, o que ocasionou inundação do CB, que prejudicou a viabilidade das sementes.

De todos os lotes, os únicos que apresentaram baixa viabilidade foram os de jan.-06/07, nos CA e CB, respectivamente (Figura 7), na qual, o lote de 2006 obteve maior período de armazenamento (jan. /06), porém, estudos em armazenamento de sementes de *M. chaseae* devem ser feitos para melhor elucidação de possíveis benefícios na qualidade das sementes.

Ao considerar a melhor fitofisionomia para colheita de sementes da grama-do-cerrado, esta dependerá de fatores ambientais, principalmente precipitação e grau de hidromorfismo. No entanto, ao considerar a qualidade dos lotes em termos de vigorosidade na germinação, as sementes do lote de março foi inferior, mas estes resultados podem ser melhorados em função da adoção de métodos de colheita que resgatam as sementes do solo, pois, foi a época que produziu maior quantidade de perfilhos no estado de degrana total, segundo Souza (2001), sementes colhidas do solo apresentam melhor qualidade.

CONCLUSÕES

Houve maior produção de perfilhos reprodutivos no campo limpo baixo “inundável”, que produziu sementes com maiores taxas de germinação, variável entre anos, em decorrência da precipitação que influenciou positivamente quando foi de aproximadamente 300 mm mensal, porém foi prejudicial para a viabilidade das sementes.

AGRADECIMENTOS

A Embrapa Pantanal pela oportunidade de estágio em função da realização da dissertação, a Pesquisadora Dr^a Sandra Aparecida Santos por estar diretamente ligada a esta oportunidade, e a todos os funcionários que apoiaram a condução do estudo. A FMVZ-UNESP, Campus de Botucatu, ao Professor Dr. Ciniro Costa pela orientação e apoio, ao Professor Dr. Francisco Stefano Wechsler pela análise estatística e a todos os professores que lapidaram minha formação. A FUNDECT, Centro de Pesquisa do Pantanal (CPP) e EMBRAPA pelo apoio financeiro do estudo e a CAPES pela bolsa concedida.

REFERÊNCIAS

ALLEM, A. C.; VALLS, J. F. M. **Recursos forrageiros nativos do Pantanal Mato-Grossense.**

Brasília: EMBRAPA-DDT. (Brasília: EMBRAPA-CENARGEN, Documentos, 8), 1987. 339 p.

ANDRADE, R. P. de A. **Situação atual e perspectivas da produção e pesquisa em sementes de forrageiras tropicais.** Planaltina: Embrapa Cerrados. (Documentos / Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111; n. 11), 1999. 28 p.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes.** Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365 p.

BORGHETTI, F.; FERREIRA, A. G. Interpretação de resultados de germinação. In: FERREIRA, A.; BORGHETTI, F. (Org.). **Germinação: do básico ao aplicado.** Brasília: Universidade de Brasília, 2004. p. 197-208.

DELOUCHE, J. C.; STILL, T. W.; RASPET, M.; LIENHARD, M. **O teste de tetrazólio para a viabilidade da semente.** Tradução de Flávio F. Rocha. Brasília: Agiplan, 1976.

ITALIANO, E. C. C. Determinação da época de colheita de sementes do *Andropogon gayanus* Kunth para a região Meio-Norte do Brasil. **Pasturas Tropicales**, v. 22, n. 2, 2002.

LABORIAU, L. G. A. **Germinação das sementes.** Washington: Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos, 1983. 171p.

PEREIRA, A. V. Avanços no melhoramento genético de gramíneas forrageiras tropicais. In: Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 39. 2002. **Anais...** Recife: SBZ, CD ROOM, 2002.

POTT, A. Ecosistema Pantanal. In: Utilization y manejos de pastizales. Ed. por Juan P. Puignou. Montevideo: IICA-PROCISUR, 1994. p.31-34.

POTT, A., POTT, V. J. Flora do Pantanal - listagem atual de fanerógamas. In: Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal, 2, 1999. **Anais...** Corumbá: Embrapa Pantanal, 1999. p. 297-325.

RODRIGUES, C.A.G.; POTT, A.; DUARTE, C.R. Fenologia de dez espécies do caronal (*Elyonurus muticus* (Spreng.) O. Ktze.) sob efeitos do fogo e da presença animal. In: Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal, 3, 2004. **Anais...** Corumbá: SIMPAN, 2000. CD ROOM.

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

SANTOS, S.A. **Caracterização dos recursos forrageiros nativos da sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil**. 2001. 190 f. Tese (Doutorado em Nutrição e Produção Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.

SANTOS, S. A.; COSTA, C.; SOUZA, G, S.; POTT, A.; ALVAREZ, J, M.; MACHADO, S, R. Composição Botânica da Dieta de Bovinos em Pastagem Nativa na Sub-Região da Nhecolândia, Pantanal. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 31, n. 4, p.1 648-1662, 2002.

SANTOS, S. A.; COMASTRE FILHO, J. A.; CARDOSO, E. L. Identificação de espécies forrageiras nativas tolerantes à seca na sub-região da Nhecolândia, Pantanal. **Anais...** Campo Grande: UCDB. ZOOTEC, CD ROOM, 2005.

SANTOS, S. A.; ABREU, U. G. P.; COMASTRI FILHO, J. A.; CRISPIM, S. M. A.; PELLEGRIN, A. O.; DESBIEZ, A. Produção animal no bioma Pantanal: conservação e manejo sustentável dos recursos. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 43, 2006, João Pessoa. **Anais...** SBZ/UFPB, p. 84-115, 2006.

SILVA, L. A. C.; SANTOS, S. A.; FATAH, É.; GARCIA, J. B. **Avaliação de sementes de gramínea nativa, *Mesosetum chaseae*, do Pantanal utilizando o teste de tetrazólio.** Resumos do I Encontro de Iniciação Científica da Embrapa Pantanal e Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2007. 48 p. (Embrapa Pantanal. Documento, 89, ISSN 1981-7223).

SOUZA, F. H. D. de. **Produção de sementes de gramíneas forrageiras tropicais.** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2001. 43 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Documento, 30, ISSN 1518-4757).

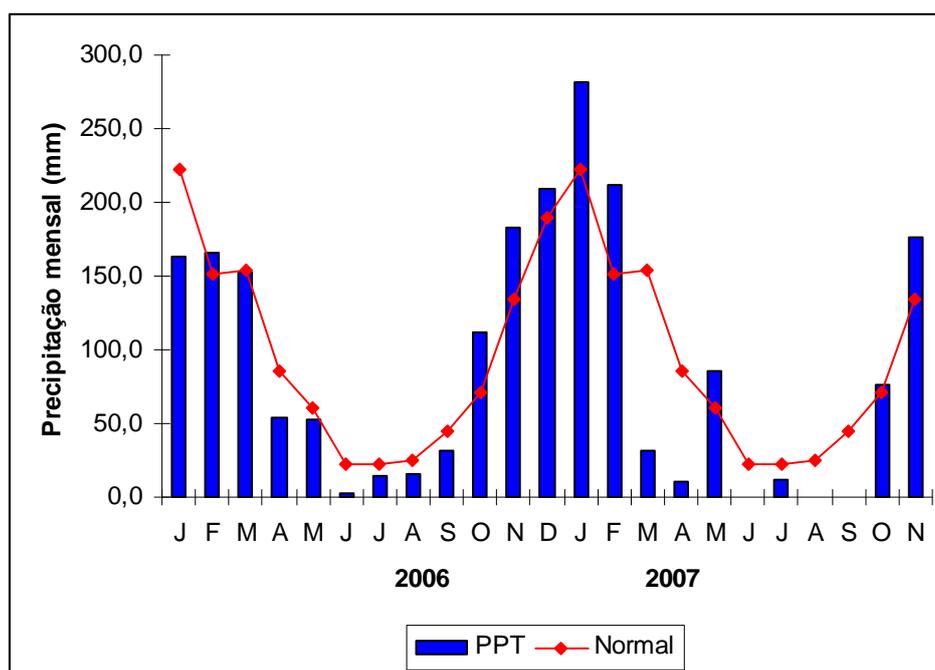


FIGURA 1. Total pluviométrico mensal (PPT) e normal climatológica de 2 anos da sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS.

TABELA 1. Avaliação da produção quantitativa de perfilhos reprodutivos/m², em função das fases de maturação das sementes da gramínea nativa *Mesosetum chaseae* na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Corumbá, MS, 2007

Fitofisionomias ¹	Época de Colheita	Categoria ²				
		E	I	Dp	Dt	D
CA	Fev	15	17	31	14	4
	Mar	15	12	16	31	16
CB	Fev	20	27	99	53	9
	Mar	33	8	52	180	7
Efeito	P					
Categorias (C)	< 0,0001*					
Fitofisionomias (F)	< 0,0001*					
C x F	< 0,0001*					
Épocas (E)	0,0126*					
C x E	< 0,0001*					
F x E	< 0,0001*					
C x F x E	< 0,0001*					

¹Campo limpo alto (CA) e campo limpo baixo “inundável” (CB);

²Emborrachado (E), Inflorescência (I), Degrana parcial (Dp), Degrana total (Dt), Deteriorado (D);

*Diferença significativa a $\alpha = 0,05$.

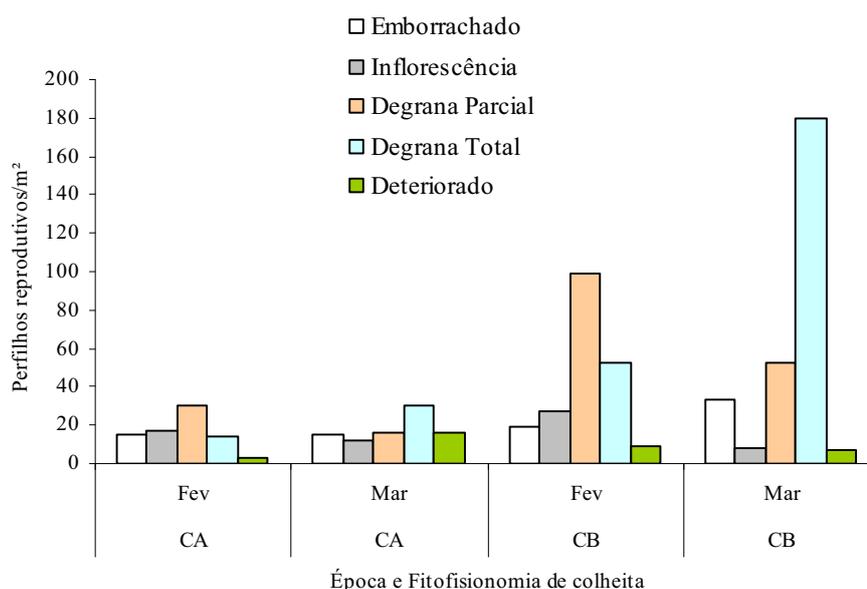


FIGURA 2. Relação entre melhor época e local de colheita das sementes da gramínea nativa *Mesosetum chaseae*, em função da classificação dos perfilhos reprodutivos em categoria na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Corumbá, MS, 2007.

TABELA 2. Germinabilidade cumulativa (%) das sementes da gramínea nativa *Mesosetum chaseae* na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Corumbá, MS, 2006/07

Fitofisionomia ¹	Época de Colheita	Tempo (Dias)					
		7	14	21	28	35	42
CA	Jan/06	1	10	13	26	26	26
	Jan/07	0	7	11	20	20	20
	Fev/07	2	6	10	23	24	25
	Mar/07	0	1	1	9	11	11
CB	Jan/06	2	5	7	15	16	16
	Jan/07	0	3	8	18	19	19
	Fev/07	1	7	10	22	24	26
	Mar/07	0	1	3	9	12	14
Efeito	P						
Fitofisionomia (F)	0,1296 ns						
Época (E)	< ,0001 *						
F x E	0,1155 ns						
Dias (D)	< ,0001 *						
F x D	0,2371 ns						
E x D	0,0218 *						
F x E x D	0,0232 *						

¹Campo limpo alto (CA) e campo limpo baixo “inundável” (CB);

*Diferença significativa a $\alpha = 0,05$; ns = não significativo.

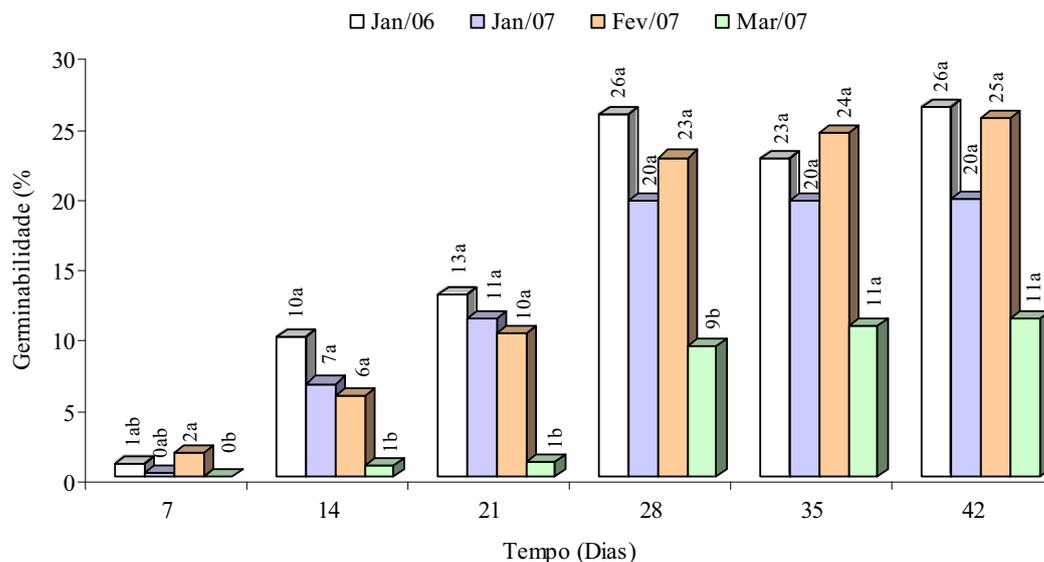


FIGURA 3. Germinabilidade cumulativa (%) das sementes da gramínea nativa *Mesosetum chaseae*, colhidas no campo limpo alto em diferentes épocas na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Corumbá, MS, 2006/07. Letras distintas no mesmo dia diferem entre si pelo teste de Tukey-Kramer a 5% de probabilidade.

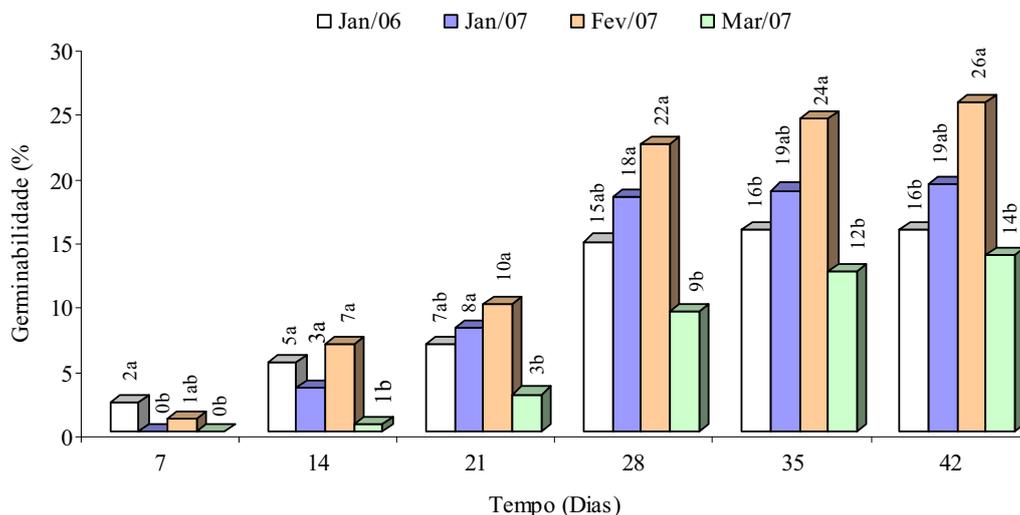


FIGURA 4. Germinabilidade cumulativa (%) das sementes da gramínea nativa *Mesosetum chaseae*, colhidas no campo limpo baixo “inundável” em diferente épocas na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Corumbá, MS, 2006/07. Letras distintas no mesmo dia diferem entre si pelo teste de Tukey-Kramer a 5% de probabilidade.

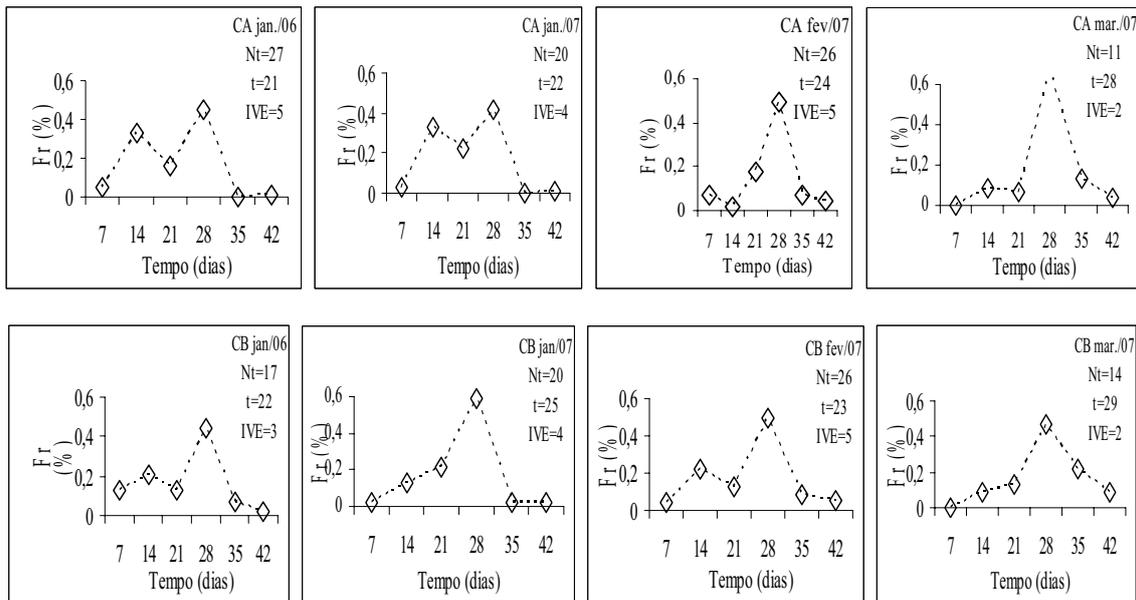


FIGURA 5. Curvas de Frequência Relativa de Germinação (%), Número total de sementes germinadas (Nt), tempo médio de germinação (t) e Índice de Velocidade de Emergência para cada lote de sementes de *Mesosetum chaseae*, sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Corumbá, MS, 2006/07.



A

B

FIGURA 6. Sementes de *Mesosetum chaseae* submetidas ao teste de tetrazólio para obtenção da viabilidade das sementes por meio de coloração dos tecidos vivos. Sementes inviáveis (A) e sementes viáveis (B).

TABELA 3. Viabilidade das sementes da gramínea nativa *Mesosetum chaseae*, por meio do teste de tetrazólio, sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Corumbá, MS, 2006/07.

Fisionomia ¹	Época de colheita	Sementes viáveis (%)
CA	Jan/06	55
	Jan/07	73
	Fev/07	78
	Mar/07	88
CB	Jan/06	73
	Jan/07	42
	Fev/07	80
	Mar/07	84
Efeito	P	
Fitofisionomia (F)	0,4608 ns	
Época (E)	0,0012 *	
F x E	0,0261 *	
C. V. (%)	15	

¹Campo limpo alto (CA) e campo limpo baixo “inundável” (CB);

*Diferença significativa a $\alpha = 0,05$; ns = não significativo.

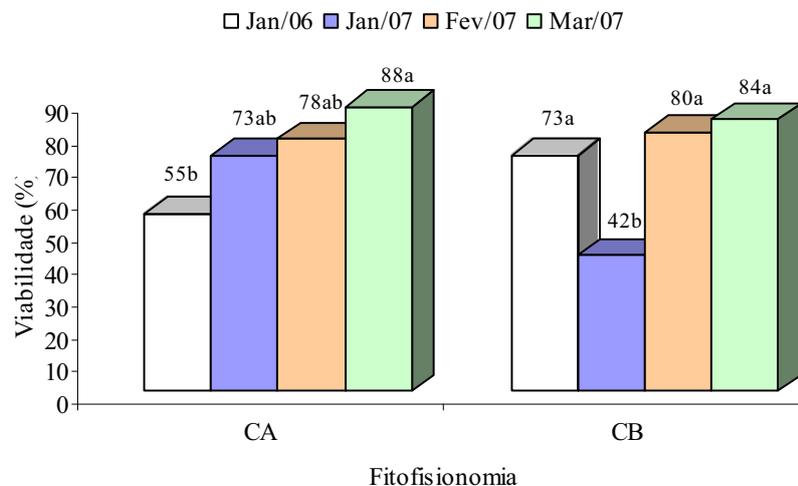


FIGURA 7. Viabilidade das sementes da gramínea nativa *Mesosetum chaseae*, colhidas no campo limpo alto (CA) e campo limpo baixo “inundável” (CB) na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Corumbá, MS, 2006/07. Letras distintas na mesma fitofisionomia diferem entre si pelo teste de Tukey-Kramer a 5% de probabilidade.

CAPÍTULO III

**SEMENTES DA GRAMÍNEA NATIVA *Mesosetum chaseae* Luces NA SUB-REGIÃO
DA NHECOLÂNDIA, PANTANAL, MS: DORMÊNCIA OU QUIESCÊNCIA?**

SEMENTES DE *Mesosetum chaseae* Luces : DORMÊNCIA OU QUIESCÊNCIA?

SEMENTES DA GRAMÍNEA NATIVA *Mesosetum chaseae* Luces NA SUB-REGIÃO DA NHECOLÂNDIA, PANTANAL, MS: DORMÊNCIA OU QUIESCÊNCIA?¹

LAURA APARECIDA CARVALHO DA SILVA², SANDRA APARECIDA SANTOS³, CINIRO COSTA⁴, JOSÉ ANÍBAL COMASTRI FILHO³, JOÃO BATISTA GARCIA⁵

RESUMO - São relativamente recentes os estudos sobre os mecanismos e as modalidades de dormência nas espécies tropicais. Com base, visou-se obter resultados preliminares destes mecanismos nas sementes do *Mesosetum chaseae*, colhidas na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS, por meio de processos químicos (H₂SO₄, água destilada e água sanitária) e mecânico (remoção do antécio). Constatou-se a presença de dormência nas sementes de *M. chaseae*, tendo como principal causa o revestimento por impermeabilidade ao oxigênio, entretanto deve haver mais mecanismos de dormência envolvidos, uma vez que nem mesmo o tratamento de cariopse nua conseguiu superar totalmente a dormência das sementes. As imersões das sementes em água destilada, água sanitária e em ácido sulfúrico não foram eficientes na superação da dormência das sementes de *M. chaseae*.

Termos para indexação: água destilada, água sanitária, grama-do-cerrado, H₂SO₄, remoção do antécio

¹Submetido em _____. Aceito para publicação em _____. Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor apresentada a UNESP-Botucatu/SP. Apoio Financeiro da FUNDECT, EMBRAPA E CPP (Centro de Pesquisa do Pantanal).

²Zootecnista, pós graduanda do Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal, UNESP-Botucatu/SP, zoopan2000br@yahoo.com.br

³Zootecnista, Dr.^a, Agrônomo, Msc., Pesquisadores, Sustentabilidade e manejo de pastagens nativas, EMBRAPA PANTANAL, Corumbá, MS, CEP 79320-900. E-mail: sasantos@cpap.embrapa.br, comastri@cpap.embrapa.br

⁴Zootecnista, Dr., Professor, Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal, UNESP/Botucatu, SP, CEP 18618-000. E-mail: ciniro@fca.unesp.br

⁵Técnico de laboratório da EMBRAPA PANTANAL, jgarcia@cpap.embrapa.br.

**SEED OF THE NATIVE GRASS *Mesosetum chaseae* Luces IN NHECOLÂNDIA SUBREGION,
PANTANAL, MS, BRAZIL: DORMANCY OR QUIESCENCE?¹**

ABSTRACT – Studies about modalities and mechanisms of dormency in tropical seeds species are relatively new. Focused on this, the objective is obtain this seeds mechanisms in *M. chaseae* by preliminar results, harvested in Nhecolândia subregion, Pantanal, MS, Brazil, by chemical process (H₂SO₄, distilled water, household) and mechanical (anthercium removal). Dormency in *M. chaseae* was proved, where a waterproof coating to the oxigen was the most cause, however must be most dormency mechanisms involved, where uven if trated with only cariopse the dormency persists. The chemical tratments used weren't suficients to broke up the all dormency. But we shoud'nt refeet the possibility of seed quiscentes, highlighting necessitate researchs and related causes.

Index terms: anthercium removal, distilled water, grama-do-cerrado, H₂SO₄, household

INTRODUÇÃO

Uma semente quiescente inicia e completa o processo germinativo quando não existe insuficiência de fatores do ambiente e não há a presença de elementos tóxicos (como inibidores químicos) capazes de impedir a germinação. Em suma, desde que não haja restrições do meio, uma semente quiescente germinará em um período relativamente curto (Cardoso, 2004).

Quando as sementes não germinam, embora colocadas sob condições ambientais favoráveis, elas são denominadas “dormentes” (Popinigis, 1985) por apresentarem alguma restrição interna ou sistêmica à germinação. Assim, a dormência em sementes é causada por um bloqueio situado na própria semente ou unidade de dispersão, ao contrário da quiescência, que é provocada pela ausência ou insuficiência de um ou mais fatores externos necessários à germinação (Cardoso, 2004).

Há dois tipos específicos de dormência nas sementes: dormência no embrião, quando o mecanismo de dormência se encontra no próprio embrião; e dormência imposta pelo tegumento ou envoltórios, quando está localizada nas estruturas que envolvem o embrião. Ambos os tipos de dormência podem existir simultaneamente ou sucessivamente em muitas espécies (Bewley e Black, 1982), logo, em um produto comercial é pouco vantajoso, pois dificulta a previsão do desempenho da germinação (Bryant, 1989).

Portanto, a dormência é um dos fatores que dificultam o uso das sementes de gramíneas forrageiras tropicais, interferindo diretamente no estabelecimento uniforme da pastagem (Carvalho e Nakagawa, 2000). No entanto, aparentemente, a dormência evoluiu como um mecanismo de sobrevivência da espécie para determinadas condições climáticas, por retardar e distribuí-la no tempo (Popinigis, 1985), principalmente em espécies nativas.

Uma das espécies forrageiras nativas de destaque no Pantanal arenoso é a grama-do-cerrado (*Mesosetum chaseae*), devido a diversas características de interesse, entre as quais, a produtividade (Santos, 2001), aceitabilidade pelos animais (Santos et al., 2002), resistência à seca (Santos et al., 2005), e por ser perene e estolonífera (Allem e Valls, 1986). Tem ampla distribuição na região, sendo

encontrada principalmente nas áreas de topografia mais elevada (caronal e campo cerrado) e em campos limpos esporadicamente inundáveis, apresentando plasticidade de hábito e de desenvolvimento vegetativo nesses ambientes (Alvarez et al., 2004).

No entanto, Cardoso (2004) enfatiza que, apesar da riqueza de diversidade de espécies forrageiras, ainda são relativamente recentes os estudos sobre os mecanismos e as modalidades de dormência nas espécies tropicais. Estudos preliminares com sementes de grama-do-cerrado indicaram que esta espécie parece apresentar certa dormência ou quiescência. Diante destes aspectos, objetivou-se obter resultados preliminares destes mecanismos nas sementes do *Mesosetum chaseae*, colhidas na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, por meio de processos químicos (ácido sulfúrico, água destilada e água sanitária) e mecânico (remoção do antécio).

MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada na fazenda experimental Nhumirim, localizada na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, pertencente a Embrapa Pantanal, na cidade de Corumbá/MS (latitude 19°04'S, longitude 56°36'W, altitude 98m).

Em janeiro de 2007, no campo limpo alto, foram colhidas sementes da forrageira nativa *Mesosetum chaseae*, por meio do método manual de pilha segundo Souza (2001), colhendo-se perfilhos reprodutivos ao acaso. As sementes foram separadas manualmente em maduras (por meio de leve pressão com o dedo indicador, sentindo a cariopse) e imaturas (semente “chocha”), que foram descartadas.

Para avaliar a viabilidade, utilizou-se o teste de tetrazólio. As sementes foram distribuídas em papel substrato a germinação tipo Germitest previamente umedecido com água equivalente a 2,8 vezes a massa do papel seco, posteriormente, dobrado sobre as sementes formando invólucro semelhante a um rolo (Brasil, 1992). A seguir, esse conjunto foi mantido em estufa incubadora Bod Fotoperíodo com

porta de vidro interna LS350 Logen Scientific por 16 horas à temperatura de 30°C. À medida que foram completados os períodos de hidratação as espiguetas foram descascadas manualmente, removidas as glumas (lema e pálea), com o auxílio de pinça e agulha, em substituição às várias formas de seccionamento, conforme descritos em Brasil (1992).

Foi usado uma solução de tetrazólio à 0,5%. As sementes foram colocadas em tubo de ensaio e, posteriormente, adicionado a solução de tetrazólio, que foram inseridos e mantidos por duas horas em estufa incubadora, à 35°C, no escuro, segundo protocolo descrito em Silva et al. (2007) adaptado para a espécie *Mesosetum chaseae*. Posteriormente, as sementes foram lavadas em água corrente e mantidas imersas em água para a avaliação conforme Delouche et al. (1976). O exame de coloração das sementes foi realizado com auxílio de lupa Opton. As sementes foram classificadas em viáveis e inviáveis e os resultados expressos em porcentagem de sementes viáveis e calculado a média.

Para a superação da dormência foram realizados os seguintes tratamentos: A- escarificação química em ácido sulfúrico; B- imersão em água sanitária; C- água destilada; D- remoção das glumas (brácteas, lema e pálea) e E- testemunha (Freitas et al., 1990), e posteriormente, mantidas em estufa incubadora Bod Fotoperíodo, programada para 35°C por 8 horas na presença de luz e 20°C por 16 horas no escuro, seguindo as recomendações das Regras para Análise de Sementes para as sementes de braquiária (Brasil, 1992), e realizado contagens das plântulas aos 7, 14 e 21 dias após a semeadura.

No tratamento A, as sementes foram submetidas à imersão em ácido sulfúrico (H₂SO₄) concentrado por 5 minutos e, posteriormente, lavadas em água corrente. No tratamento B, as sementes foram imersas em água sanitária comercial (5.25% p/v NaOCl, 700 mM) durante 12 horas, em temperatura ambiente, e lavadas 5 vezes em água destilada. No tratamento C as sementes foram imersas em água destilada por 16 horas, a temperatura ambiente. No tratamento D, retirou-se manualmente os envoltórios das cariopses, que foram colocadas sobre papel de filtro umedecido com água destilada, e no tratamento E (testemunha), o substrato foi umedecido apenas com água destilada e, sobre ele, foram colocadas as sementes.

O experimento foi realizado num delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos em 3 medidas repetidas (mensurações) e quatro repetições. Os dados foram previamente submetidos a transformação angular e analisados pelo programa MIXED do SAS, versão 9.1.3, a 5% de probabilidade. Para a estrutura de variância adotou-se um modelo auto regressivo de primeira ordem. As médias de tratamentos foram comparadas dentro da última mensuração mediante o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio do teste de tetrazólio verificou-se 73% de viabilidade do lote analisado. O tratamento testemunha indicou a presença de sementes dormentes ou quiescentes, uma vez que a germinabilidade (11%) (Tabela 1) foi bastante inferior à percentagem de sementes viáveis (73%) da amostra.

Houve diferença significativa entre tratamento (T), Dias (D) após a semeadura e interação entre T x D.

O tratamento que revelou maior germinabilidade, em relação à testemunha (11%), foi a remoção mecânica das glumas (20%) (Figura 1). Segundo Bryant (1989), há dois mecanismos que podem estar relacionados com a causa da dormência: a dormência embrionária e a imposta pela testa, onde nesta última, a remoção da testa da semente, seguidas da incubação em condições favoráveis a germinação, favorecem o crescimento embrionário.

Renard e Capelle (1976) demonstraram que a germinação de *Brachiaria ruziziensis* foi inibida pela restrição ao movimento de oxigênio através da lema e pálea para a cariopse. Resultados semelhantes foram encontrados para *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (Carneiro e Marques, 1985; Meschede et al., 2004), *Brachiaria decumbens* (Jark Filho, 1976) e *Paspalum notatum* (Maeda e Pereira, 1997).

Desta forma estes resultados indicam a presença de dormência nas sementes de *M. chaseae*, tendo como principal causa o revestimento, pois apenas com a sua remoção obteve-se significativo incremento na germinação. Há evidências, porém, de não ser esse o único mecanismo de dormência envolvido, uma vez que nem mesmo o tratamento de cariopse nua conseguiu elevado índice de germinabilidade (20%). Porém não se deve rejeitar a possibilidade de haver sementes quiescentes no lote estudado, evidenciando a necessidade de pesquisas relacionadas as causas dos mecanismos que afetaram a germinação para distinguí-los corretamente ou citá-los em conjunto.

A imersão das sementes em água destilada durante 16 horas não foi eficiente na superação da dormência das sementes de *M. chaseae*, evidenciando ainda mais, a presença de dormência por impermeabilidade ao oxigênio, pois houve formação de mucilagens ao redor da semente (Figura 2 A). Tal fato foi descrito por Popinigis (1985), causado pela exposição em ambiente com excesso de água, onde o tegumento é recoberto por tricomas multicelulares, cujas paredes celulares primárias, ao absorver água, tornam-se mucilaginosas e quando a disponibilidade de água é normal, permanecem abertos os canais de aeração entre os tricomas, e a germinação com aeração comum é normal. Todavia, se houver excesso de água, a mucilagem cobre completamente o tegumento, restringindo a penetração de oxigênio, e a semente não germina.

Popinigis (1985) afirmou que a impermeabilidade ao oxigênio é uma das causas de dormência encontrada em muitas espécies de gramíneas. Segundo Bryant (1989), a exposição de sementes a altas tensões de oxigênio é, portanto, parcialmente eficiente na quebra da dormência.

No entanto, Cardoso (2004) afirma que a dormência secundária pode instalá-se em uma semente quiescente, após dispersa em ambiente desfavorável ou estressante para a germinação, e que pode ser atenuada desde que as condições ambientais permaneçam favoráveis. Portanto pode ter havido indução da dormência em sementes quiescentes expostas aos tratamentos B e C.

A imersão das sementes em água sanitária por 12 horas também ocasionou a formação de mucilagens nas sementes, apesar do hipoclorito de sódio ser um potente oxidante, ou seja, sua ação na

quebra de dormência pode ser resultante de modificações nas propriedades das membranas celulares do tegumento ou no fornecimento de oxigênio adicional para a semente (Hsiao e Quick, 1984). Resultados satisfatórios para a superação da dormência foram encontrados por Freitas et al. (1990) em *Brachiaria plantaginea*, ao utilizar o hipoclorito de sódio por 12 horas.

A imersão das sementes em ácido sulfúrico concentrado (H_2SO_4) durante 5 minutos foi prejudicial a germinação das sementes, indicando que a utilização desse tratamento não foi satisfatória na superação da dormência das sementes de *M. chaseae*, provavelmente pela ação corrosiva, que, segundo Martins e Silva (1998), além de apresentar riscos operacionais ao trabalhador e ao meio ambiente, pode influenciar na qualidade das sementes de algumas espécies. Resultados semelhantes foram encontrados por Cestari (dados não publicado) em *M. chaseae* e para *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (Priviero et al., 1998; Meschede et al., 2004). Porém resultados positivos foram encontrados para *Brachiaria decumbens* (Atalla e Tosello, 1979; Goedert, 1985).

Observou-se também presença de microrganismos (Figura 2B) em praticamente todas as repetições do tratamento com H_2SO_4 , e em conseqüência, verificou-se aumento no número de plântulas anormais. Resultados semelhantes foram encontrados para sementes de milho (Andrade e Vaughan, 1980). No entanto, estudos adicionais relacionados ao menor tempo de imersão em H_2SO_4 devem ser realizados para melhor elucidação dos resultados.

CONCLUSÕES

Constatou-se a presença de dormência nas sementes de *Mesosetum chaseae*, tendo como principal causa o revestimento por impermeabilidade ao oxigênio, entretanto deve haver mais mecanismos de dormência envolvidos, uma vez que nem mesmo o tratamento de cariopse nua conseguiu superar totalmente a dormência das sementes.

A imersão das sementes em água destilada durante 16 horas e a imersão em água sanitária não foram eficientes na superação da dormência das sementes de *M. chuseae*.

A imersão das sementes em ácido sulfúrico concentrado (H₂SO₄) durante 5 minutos foi prejudicial à germinação das sementes.

AGRADECIMENTOS

A Embrapa Pantanal pela oportunidade de estágio em função da realização da dissertação, a Pesquisadora Dr^a Sandra Aparecida Santos por estar diretamente ligada a esta oportunidade, e a todos os funcionários que apoiaram a condução do estudo. A FMVZ-UNESP, Campus de Botucatu, ao Professor Dr. Ciniro Costa pela orientação e apoio, ao Professor Dr. Francisco Stefano Wechsler pela análise estatística e a todos os professores que lapidaram minha formação. A FUNDECT, Centro de Pesquisa do Pantanal (CPP) e EMBRAPA pelo apoio financeiro do estudo e a CAPES pela bolsa concedida.

REFERÊNCIAS

ALLEM, A. C.; VALLS, J. F. M. **Recursos Forrageiros Nativos do Pantanal Mato-Grossense.**

Brasília: EMBRAPA-DDT. (Brasília: EMBRAPA-CENARGEN, Documentos, 8), 1987. 339 p.

ALVAREZ, J. M.; ROCHA, J. F.; SANTOS, S. A.; MACHADO, S. R. Anatomia foliar de *Mesosetum chaseae* Luces (Poaceae) vegetando em diferentes ambientes com e sem influência de pastejo na sub-região da Nhecolândia, Pantanal Sul-Mato-Grossense. In: Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal, 4, 2004. **Anais...** Corumbá: SIMPAN, 2004. CD ROOM.

ANDRADE, R. V.; VAUGHAN, C. E. Avaliação de sementes firmes em Pensacola Bahia e Milheto. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 2, n. 2, p. 57-66, 1980.

ATALLA, L. M. P., TOSELLO, J. Observações sobre dormência em duas espécies de Brachiarias: *B. decumbens* e *B. humidicola* em condições de laboratório. **Científica**, Jaboticabal, v. 7, p. 353 – 355, 1979.

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Physiology and biochemistry of seeds in relation to germination. Dormancy and environmental control**, New York: Springer-Verlag, 1982. v. 2. 375 p.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes.** Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365 p.

BRYANT, J. A. **Fisiologia da semente.** Tradução de Jane Elisabeth Kraus e Késia Uvo de Sá Trench. São Paulo: EPU, 1989. 86 p.

CARDOSO, V. J. M. Dormência: estabelecimento do processo. In: GUI FERREIRA, A.; BORGHETTI, F. (Org.). **Germinação: do básico ao aplicado**. Brasília: Universidade de Brasília, 2004. p. 197 - 208.

CARNEIRO, J. W. P.; MARQUES, F. V. Influência da retirada da cobertura protetora no desempenho de dois lotes de sementes de capim braquiária. In: Congresso Brasileiro de Sementes, 4., 1985, Brasília . **Resumos...** Brasília: ABRATES, 1985. p. 81.

CARVALHO, N. M. de; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Campinas: Fundação Cargill, 2000. 429 p.

DELOUCHE, J.C.; STILL, T.W.; RASPET, M.; LIENHARD, M. **O teste de tetrazólio para a viabilidade da semente**. Tradução de Flávio F. Rocha. Brasília: Agiplan, 1976.

FREITAS, R. R. de; CARVALHO, D. A. de; ALVARENGA, A. A. de. Quebra de dormência e germinação de sementes de capim-marmelada [*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch]. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, 2 (2), p. 31-35, 1990.

GOEDERT, C. O. Efeito de oscilações simples e oscilações duplas de temperatura na superação de dormência de *Brachiaria humidicola*. In: Congresso Brasileiro de Sementes, 4, 1985, Brasília. **Resumo...** Brasília: Abrates, p. 80, 1985.

HSIAO, A. I.; QUICK, W. A. Actions of sodium hypochlorite and peroxide on seed dormancy and germination of will oats, *Avena fatua* L. **Weed Research**, Oxford, 24(6), p. 411-9, 1984.

JARK FILHO, W. **Estudo sobre dormência em sementes de *Brachiaria decumbens* Stapf.** 1976. 63 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1976.

MAEDA, J. A.; PEREIRA, M. F. D. A. Caracterização, beneficiamento e germinação de *Paspalum notatum* Flugge. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 19, n. 1, p. 100-105, 1997.

MARTINS, C. C.; SILVA, W. R. Superação de dormência em sementes de *Panicum maximum* Jacq.: seleção de métodos para aplicação em escala industrial. **Planta Daninha**, v. 16, n. 2, p. 77-84, 1988.

MESCHEDE, D. K.; SALES, J. G. C.; BRACCINI, A. de L.; SCAPIM, C. A.; SCHUAB, S. R. P. Tratamentos para superação da dormência das sementes de capim braquiária cultivar Marandu. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 26, n. 2, p.76-81, 2004.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente.** Brasília: ABEAS, 2. ed. 1985. 298 p.

PREVIERO, C. A.; RAZERA, L. F.; GROTH, D. Influência do grau de umidade e do tipo de embalagem na conservação de sementes de *Brachiaria brizantha*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, n. 2, p. 191-197, 1998.

RENARD, C.; CAPELLE, P. Seed germination in Ruzizi grass (*Brachiaria ruziziensis*). **Australian Journal of Botany**, Melbourne, v. 24, p. 437-446, 1976.

SANTOS, S.A. **Caracterização dos recursos forrageiros nativos da sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil.** 2001. 190 f. Tese (Doutorado em Nutrição e Produção Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.

SANTOS, S. A.; COSTA, C.; SOUZA, G, S.; POTT, A.; ALVAREZ, J, M.; MACHADO, S, R. Composição botânica da dieta de bovinos em pastagem nativa na sub-região da Nhecolândia, Pantanal. **Revista Brasileira de Zootecnia.** v. 31, n. 4, p.1 648-1662, 2002.

SANTOS, S.A.; COMASTRE FILHO, J.A.; CARDOSO, E.L. Identificação de espécies forrageiras nativas tolerantes à seca na sub-região da Nhecolândia, Pantanal. **Anais...** Campo Grande: UCDB. ZOOTEC, CD ROOM, 2005.

SILVA, L. A. C.; SANTOS, S. A.; FATAH, É.; GARCIA, J. B. **Avaliação de sementes de gramínea nativa, *Mesosetum chaseae*, do Pantanal utilizando o teste de tetrazólio.** Resumos do I Encontro de Iniciação Científica da Embrapa Pantanal e Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2007. 48 p. (Embrapa Pantanal. Documento, 89, ISSN 1981-7223).

SOUZA, F. H. D. de. **Produção de sementes de gramíneas forrageiras tropicais.** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2001. 43 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Documento, 30, ISSN 1518-4757).

TABELA 1. Germinabilidade (G%) das sementes da gramínea nativa *Mesosetum chaseae* na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Corumbá/MS, submetidas a tratamentos químicos e mecânico para testar a superação da dormência

Dias após semeadura	G(%)				
	Testemunha	Remoção do antécio	Água sanitária	H ₂ O destilada	H ₂ OSO ₄
7	0	0	0	0	0
14	10	18	1	6	1
21	11	20	4	6	2
Efeito	P				
Tratamento (T)	<,0001*				
Dias (D)	<,0001*				
T x D	<,0001*				

*Diferença significativa a $\alpha = 0,05$

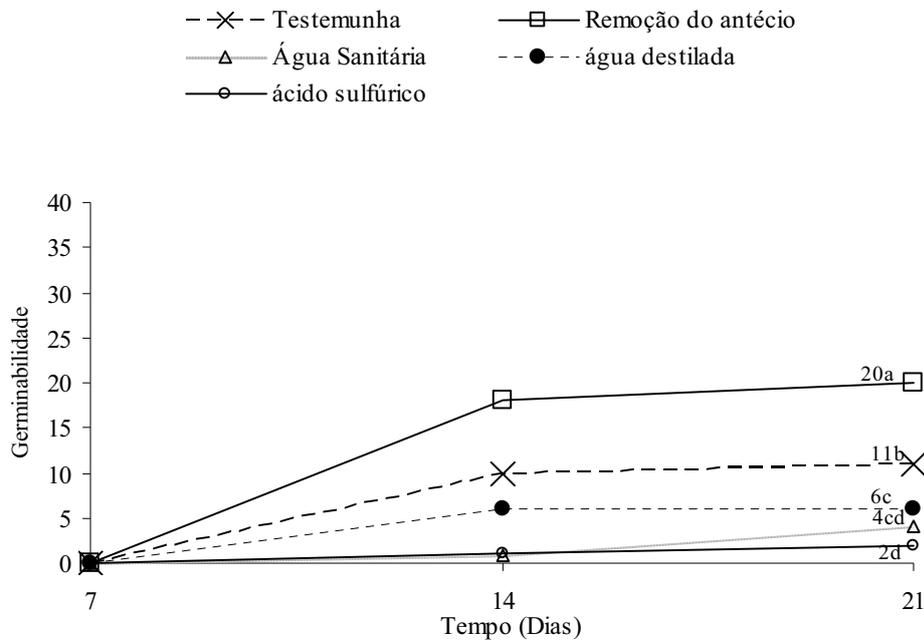


FIGURA 1. Germinabilidade das sementes de *Mesosetum chaseae*, sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Corumbá/MS, submetidas a tratamentos químicos e mecânico para testar a superação da dormência. Letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



A



B

FIGURA 2. Sementes de *Mesosetum chaseae* com presença de mucilagem (A) em função da exposição em ambiente com excesso de água (tratamento de imersão em água destilada por 16 horas em temperatura ambiente) e presença de microrganismo (B) em função do tratamento com ácido sulfúrico.

Implicações

Os resultados obtidos neste estudo, relacionados à produção e qualidade das sementes de *Mesosetum chaseae*, mostraram a variação no comportamento de produção de perfilhos reprodutivos da espécie em condições naturais. O conhecimento destas respostas, principalmente em função das condições climáticas e grau de hidromorfismo, fornece subsídios para a definição de locais e métodos de colheita de sementes.

A desuniformidade na maturação dos perfilhos reprodutivos e presença de dormência possibilitam a persistência da espécie em função da distribuição da germinação no tempo, para superarem as condições adversas do ambiente natural, entretanto, estas características tornam-se desvantajosas para a prática do cultivo da mesma, como também a comercialização das sementes. No entanto, este fator pode ser reduzido por meio de métodos de superação de dormência, seleção de acessos mais precoces e vigorosos, assim como, o melhoramento genético da espécie como estratégia ao conhecimento dos recursos genéticos vegetais em função do desenvolvimento sustentável.

Estudos em armazenamento e métodos de colheita devem ser feitos para melhor elucidação de possíveis benefícios na qualidade das sementes, assim como, estudos adicionais relacionados ao menor tempo de imersão em ácido sulfúrico.

A identificação do modo de reprodução, em acessos mantidos em bancos de germoplasma, pode ser útil para a definição de estratégias adequadas para a coleta de acessos adicionais da espécie analisada. Assim, estudos citogenéticos são de fundamental importância na caracterização de germoplasma, permitindo a identificação de caracteres de interesse entre os acessos da coleção.