

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**

**Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel**

**Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia De Sementes**



**Dissertação**

**Qualidade de Sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés do Campo de  
Produção ao Armazenamento**

**Marcos Pires de Almeida**

Pelotas, 2015

**Marcos Pires De Almeida**

**Qualidade de Sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés do Campo de  
Produção ao Armazenamento**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Pelotas, sob orientação do Eng. Agr. Dr. Géri Eduardo Meneghello, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, para a obtenção do título de Mestre Profissional em Ciência e Tecnologia de Sementes.

Orientador: Eng. Agr. Dr. Géri Eduardo Meneghello

Co-orientadora: Eng. Agr. Dra.. Vanessa Nogueira Soares

Pelotas, 2015

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas  
Catalogação na Publicação

A314q Almeida, Marcos Pires de

Qualidade de sementes de Brachiaria Brizantha cv.  
Xaraés do campo de produção ao armazenamento / Marcos  
Pires de Almeida ; Géri Eduardo Meneghello, orientador ;  
Vanessa Nogueira Soares, coorientador. — Pelotas, 2015.  
48 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação  
em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de  
Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas,  
2015.

1. Espécie forrageira. 2. Qualidade física. 3. Qualidade  
fisiológica. 4. Qualidade sanitária. I. Meneghello, Géri  
Eduardo, orient. II. Soares, Vanessa Nogueira, coorient. III.  
Título.

CDD : 633.2

Marcos Pires De Almeida

Qualidade de Sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés do Campo de  
Produção ao Armazenamento

Dissertação aprovada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Mestre em Ciências, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: Junho de 2015.

Banca examinadora:

---

Eng° Agr° Dr. Geri Eduardo Meneghello (UFPel)

---

Prof. Dr. Tiago Zanatta Aumonde (UFPel)

---

Prof. Dr. Jean Carlo Possenti (UTFPR)

---

Bióloga Dra. Andréia da Silva Almeida (PNPD)

Dedico este trabalho aos meus pais Manoel Pires de Almeida e Maria do Socorro Pires de Almeida, e também à minha esposa Rosana Aparecida Teixeira.

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, pela oportunidade oferecida para a realização do curso de Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Sementes.

Ao Instituto Business Group, pela parceria para a realização desse curso.

Ao orientador Eng. Agr. Dr. Géri Eduardo Meneghello, pela orientação sempre presente e às excelentes aulas durante o curso. À Dra. Vanessa Nogueira Soares pelo apoio nas correções e orientações neste trabalho.

À empresa Santa Rita Sementes, especialmente ao Sr. Luc Patriat, e também a toda equipe, pela reserva de uma área exclusiva no campo de produção, pelo acesso ao barracão de armazenamento e à atenção durante a obtenção das amostras de sementes.

Ao Dr. Suemar Alexandre Gonçalves Avelar e a toda equipe do laboratório de análise de sementes da APROMAT, pelo apoio na realização das análises laboratoriais e pelas orientações com os resultados.

Ao colega e amigo Prof. MSc. José Mauro de Ribamar e Silva no apoio às análises estatísticas e à construção deste trabalho.

Aos Técnicos em Agricultura Sandra Barbieri, Álvaro Lucas Ferreira Nogueira e Emanuel Henrique Negri Foglietto, pelo apoio na coleta das amostras no campo de sementes.

A todos os professores do curso, os quais tiveram grande importância neste trabalho e em novos aprendizados.

A todos da minha família que sempre me apoiaram durante os estudos.

A todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização e construção deste trabalho.

## RESUMO

ALMEIDA, Marcos Pires de. **Qualidade de Sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés do Campo de Produção ao Armazenamento**. 2015, 48f. Dissertação (Mestrado profissional) - Programa de Pós-Graduação Ciência e Tecnologia de Sementes, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2015.

O cultivo de pastagens caracteriza-se como de grande importância no Brasil, considerando a economia brasileira ser fortemente baseada na produção rural, ao mesmo tempo em que os pastos brasileiros ocupam a maior parte das áreas agricultáveis. Assim, na melhoria e renovação destas áreas, utilizar sementes de qualidade é um dos fatores primordiais. Este trabalho objetivou a avaliação da evolução das qualidades das sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés do campo de produção até chegar ao processo de ensaque e posteriormente às sementes armazenadas. O experimento foi caracterizado por coletas de sementes, sendo a primeira no campo após degrana completa; a segunda, após o enleiramento dos restos culturais das plantas antes da colheita de sementes; a terceira, durante a colheita mecanizada; a quarta, durante o ensaque; e a quinta coleta, de sementes ensacadas após um mês de armazenamento. Foram realizados os testes de germinação, de pureza, teste de tetrazólio e teste de sanidade. Observou-se um aumento progressivo na germinação de sementes, atingindo máximo de 84% quando armazenadas. Como o teste de tetrazólio manteve a mesma percentagem média de 92% do início ao fim das coletas, há possibilidade que tenha ocorrido superação de dormência das sementes durante o período. Os índices de pureza aumentaram durante a pesquisa, atingindo 62% na semente armazenada, índice dentro dos parâmetros mínimos legais. Em relação à sanidade, os três principais fungos patogênicos identificados foram *Bipolaris* sp., *Phoma* sp. e *Curvularia* sp., porém todos apresentando tendência a zerar os índices nas sementes com um mês de armazenamento.

**Palavras-Chave:** espécie forrageira, qualidade física, qualidade fisiológica, qualidade sanitária.

## ABSTRACT

ALMEIDA, Marcos Pires de. **Quality of *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés Seeds, from Field Production to the Storage.** 2015, 48f. Dissertação (Mestrado profissional) - Programa de Pós-Graduação Ciência e Tecnologia de Sementes, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2015.

In Brazil, pasture growing has great importance, considering Brazilian economy is based on agricultural production, at same time Brazilian pastures takes up most of agricultural areas. The use of high quality seeds is a primary factor for the improvement and renovation of these areas. This study aimed to evaluate the *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés seed quality evolution, at field, bagging process, and at storage. This essay was characterized by five seed collections: the first one was in the field after complete threshing; the second one, after raking the cultural remains of plants before seed harvest; the third one, during mechanized harvesting; the fourth one, during the bagging; and the fifth one collection was in seeds bagged after one month of storage. Evaluated variables were: standard germination test, purity test, blotter test and tetrazolium test. There was a progressive increase in seed germination rate, reaching a maximum of 84% for stored seeds. As the tetrazolium test maintained the same average percentage of 92% from the beginning to the end of collections, it is possible that there has been overcoming seed dormancy during the storage period. Purity rates has increased during this study, reaching 62% in seed stored, value within the legal minimum standards. In relation to health quality, the three major pathogenic fungi identified were *Bipolaris* sp., *Phoma* sp. and *Curvularia* sp., but all those fungi with a tendency to reset rates after one month of seed storage.

**Key Words:** forage species, physical quality, physiological quality, health quality.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Germinação (%) e teste de tetrazólio (%) em amostras de sementes de <i>Brachiaria brizantha</i> (sin. <i>Urochloa brizantha</i> ) cv. Xaraés coletadas do campo de produção à colheita até o armazenamento.....	36
Tabela 2	Pureza física (%) e outras sementes por número em amostras de sementes de <i>Brachiaria brizantha</i> (sin. <i>Urochloa brizantha</i> ) cv. Xaraés coletadas do campo de produção à colheita até o armazenamento.....	37
Tabela 3	Sanidade em amostras de sementes de <i>Brachiaria brizantha</i> (sin. <i>Urochloa brizantha</i> ) cv. Xaraés coletadas do campo de produção à colheita até o armazenamento.....	39

## SUMARIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
2.1. Pastagens no Brasil: <i>Brachiaria brizantha</i> (sin. <i>Urochloa brizantha</i> ).....	11
2.2. Características da produção de sementes de <i>Brachiaria brizantha</i> (sin. <i>Urochloa brizantha</i> ) .....	14
2.2.1. Produção e colheita de sementes .....	14
2.2.2. Produtividade de sementes .....	17
2.2.3. Qualidade de sementes.....	18
2.3. Análise de sementes .....	21
2.3.1. Pureza física .....	21
2.3.2. Germinação e dormência .....	22
2.3.3. Teste de tetrazólio .....	24
2.3.4. Sanidade de sementes .....	25
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	30
3.1. Avaliações.....	31
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	34
5. CONCLUSÕES.....	43
Referências Bibliográficas.....	44

## 1. INTRODUÇÃO

As áreas de pastagens no Brasil ocupam a maior parte do território nacional. São áreas em que se desenvolve preferencialmente a criação de bovinos de corte e leiteiro, responsáveis por produtos de consumo direto, produtos industrializados, e também para exportação de carnes. Geralmente, estas áreas de pastagens cultivadas são de baixa tecnologia, apresentando baixa lotação animal por hectare. Para melhoria desta situação, deve-se considerar que, entre os vários fatores para implantação de novas áreas ou renovação de pastagens, o uso de sementes de alta qualidade é fator primário.

Dentre as áreas de pastagem, há predomínio de *Brachiaria brizantha* (sin. *Urochloa brizantha*) cv. Marandú representando 60% do mercado brasileiro de sementes, e em segundo lugar *B. brizantha* cv. Xaraés com cerca de 15%. Atualmente o Brasil é o maior exportador mundial destas sementes (VECHIATO et al., 2010).

Mesmo sendo o maior produtor, consumidor e exportador, no Brasil o consumo interno é principalmente de sementes ainda consideradas de baixa qualidade, devido ao processo histórico de maior aceitação daquelas com alto teor de impurezas e no máximo 60% de germinação (SOUZA, 2001). E, mesmo considerando a importância da sanidade, sendo a semente um dos veículos de disseminação de doenças em novas áreas de pastos, este ainda é considerado um fator secundário. Tal fato pode ser atribuído ao fato de o sistema de colheita de sementes é pelo método de varredura (BARROS e JULIATTI, 2012).

Assim, obter sementes de qualidade é fator primordial. No entanto, ainda são poucos os trabalhos que descrevem as variações na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de *B. brizantha* durante o ciclo de produção e no armazenamento.

Nesse contexto, este trabalho teve por objetivo analisar e descrever a evolução dos atributos físicos, fisiológicos e sanitários de sementes de *B. brizantha* cv. Xaraés do campo de produção de sementes até a colheita e armazenamento.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Pastagens no Brasil: *Brachiaria brizantha* (sin. *Urochloa brizantha*)

Historicamente, o cultivo de espécies forrageiras ocorreu no Brasil de forma extensiva, em grandes áreas e com pouco ou nenhum investimento tecnológico. Mesmo assim, o potencial de melhoria nas áreas de pastagem é grande. De acordo com Quadros et al. (2014), a área ocupada por plantas forrageiras no Brasil responde por três quartos da área agrícola nacional, onde as espécies cultivadas ocupam cerca de 115 milhões de hectares. Caso seja reformada 10% dessa área anualmente, seriam necessárias, considerando uma densidade de semeadura de 12 kg de sementes ha<sup>-1</sup>, 138 mil toneladas de sementes.

Custódio et al. (2012) consideram que as áreas dedicadas à pecuária ocupam 210 milhões de hectares ou 20% do território nacional, contra apenas 10% das áreas agrícolas. No estado de São Paulo a área ocupada com pastagens representa 39,37% do total (6,5% das áreas de pastagens do país, sétima posição no ranking nacional em 2006), sendo que desta, 89% é cultivada com espécies da família botânica Poaceae, pertencentes ao gênero *Brachiaria*.

Considerando a importância das pastagens, no Brasil mais de 90% da carne é produzida em sistemas cuja alimentação do rebanho é baseada exclusivamente no pasto. O processo de terminação em confinamento foi responsável por apenas 5% da produção em 2000, e a cria e recria é baseada quase totalmente em pastagens. Estima-se que são semeados 5,5 milhões de hectares de pastagens, como cultivo de renovação ou em novas áreas, sendo comercializadas aproximadamente 90 mil toneladas de sementes de espécies forrageiras, valor próximo ao montante de milho híbrido comercializado no Brasil (KARIA et al., 2006).

O sucesso da implantação e expansão das áreas de pastagens de braquiária ocorreu por dois motivos básicos: a adaptação das plantas às condições edafoclimáticas do Brasil Central e Amazônia, e a disponibilidade de sementes no mercado. Esta disponibilidade de sementes foi garantida inicialmente por massivas importações de sementes da Austrália e posteriormente pela produção local, principalmente a partir da década de 1970. Nesta década, o

Brasil passou de maior importador a maior exportador de sementes do gênero *Brachiaria* spp, com estimativa de total de 80% do comércio interno de sementes de espécies forrageiras de cerca de 80 mil toneladas em 1990 (ANDRADE, 1994). Foi a partir de 1970 e 1971 que ocorreu a mudança na formação das pastagens, com a utilização progressiva de sementes de melhor qualidade (NERY et al., 2012).

A pesquisa oficial no Brasil teve importante papel ao identificar a adaptação das diversas espécies de braquiárias e indicar seu manejo. Porém, quanto à produção de sementes, houve poucas pesquisas, e o desenvolvimento de atividade se deu mais pelo empenho da iniciativa privada, principalmente no estado de São Paulo (ANDRADE, 1994).

De acordo com Macêdo et al. (2005), o cultivo de espécies forrageiras por sementes é de introdução recente, considerando que antes da década de 1970 o cultivo de pastagens era realizado por mudas. Só depois foi por sementes, com a introdução do cultivo de braquiárias em áreas de Cerrado, com aumento de 30 milhões para 100 milhões de hectares.

Para a formação e renovação do cultivo de pastagens, segundo Souza (2001) a disponibilidade de sementes de plantas forrageiras tropicais no Brasil ocorreu em três fases. Na primeira fase, ocorrida no período anterior à década de 1970, as poucas áreas cultivadas com pastagens tropicais eram com capim colômbio (*Panicum maximum*), estrela (*Cynodon plectostachyus*), gordura (*Melinis minutiflora*) e jaraguá (*Hyparrhenia rufa*), todos de origem africana e de introdução acidental ocorridas possivelmente no século XVIII via tráfico negreiro.

A segunda fase ocorreu pela importação comercial de grandes quantidades de sementes da Austrália no início dos anos 1970, com grande impulso às áreas cultivadas de pastagens principalmente de *Brachiaria decumbens*, *B. humidicola*, *B. ruziziensis*, várias cultivares de *Panicum maximum*, entre outras, e incluindo leguminosas forrageiras. A terceira fase corresponde ao desenvolvimento de cultivares pelo sistema oficial de pesquisa brasileiro, e com o marco importante na liberação pela EMBRAPA em 1984 da *B. brizantha* cv. Marandú, que corresponde

a 60% do atual mercado brasileiro de sementes de espécies forrageiras tropicais (SOUZA, 2001).

Em consequência do amplo desenvolvimento das áreas de pastagens e crescimento da indústria de sementes de espécies forrageiras tropicais, o Brasil se transformou em maior produtor, consumidor e exportador destas sementes (CUSTÓDIO et al., 2012). Considere-se para tanto o fato da existência de condições edafoclimáticas favoráveis à produção de sementes de espécies forrageiras, a presença de empresas de sementes consolidadas, a disponibilidade de cultivares adaptadas, além do preço dos derivados de origem animal no país (ZANUZO et al. 2014).

De acordo com Karia et al. (2006), a *B. brizantha* cv. Xaraés (Toledo, MG5 Vitória), apresenta data de registro no Brasil em 22/03/2000 e com responsáveis pela manutenção as empresas EMBRAPA, Germisul e Matsuda. E, de acordo com Matuscello (2005), o lançamento ocorreu primeiramente pelo Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (EMBRAPA), com o objetivo de promover a diversificação de espécies forrageiras nas pastagens do gênero *Brachiaria*, como alternativa à *B. brizantha* cv. Marandu, desencorajando o monocultivo pecuário predominante no Brasil Central.

Descritivamente, *B. brizantha* cv. Xaraés é planta cespitosa que pode enraizar nos nós basais e apresenta altura média de 1,5 m. Em ensaios em canteiros, apresentou elevada produção de forragem, chegando a 21 t ha<sup>-1</sup> de matéria seca com 30% desse rendimento no período seco, florescimento tardio e concentrado em maio/junho, com produtividade de sementes puras chegando a 120 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> (MARTUSCELLO et al., 2005).

Em relação à classificação da espécie, Karia et al. (2006) relatam que alguns autores questionam a validade do nome *Brachiaria*, e a classificam dentro do gênero *Urochloa* ou ainda no gênero *Panicum*. Ainda de acordo com os autores “recentemente, análises moleculares do Internal Transcribed Space (ITS) de DNA ribossomal e de características morfológicas reforçaram a afirmação de que diversas espécies de *Brachiaria* deveriam ser classificadas como *Urochloa*”. Nas

pesquisas realizadas, no entanto, a maioria dos autores ainda se referem como *Brachiaria* sp., termo adotado genericamente como nome comum da espécie.

## **2.2. Características da produção de sementes de *Brachiaria brizantha* (sin. *Urochloa brizantha*).**

### **2.2.1. Produção e colheita de sementes**

Considerando o início organizado da produção de sementes de espécies forrageiras no Brasil, Macêdo et al. (2005) descrevem que no início da década de 1970 muitos fazendeiros acreditavam que o capim-colonião (o mais cultivado na época) só era pelo sistema de mudas, porque suas sementes eram de baixíssima qualidade. Mas o que de fato ocorria é que as sementes eram produzidas de forma rudimentar e artesanal e apresentavam qualidades física e fisiológica muito baixas, sendo a colheita realizada do cacho. Registra-se também que muitos ao colherem sementes do cacho como as de capim-colonião e capim-jaraguá adicionavam terra, areia, colmos, folhas de plantas picadas, para dar a impressão de sementes de varredura, sabendo da preferência dos pecuaristas.

O método de varredura começou a ser usado com a introdução das braquiárias: no início, essa operação era feita de forma bastante rudimentar. Após as sementes terem caído no chão, as plantas eram cortadas com enxadas ou outra ferramenta, e amontoadas de espaço em espaço para facilitar a varredura. O produto obtido era semente madura, terra, areia, paus, torrões, sementes de espécies silvestres. Obtinham-se sementes com pureza física de 10%, mas com germinação de 80% ainda na década de 1970. Atualmente, a colheita no chão é praticamente exclusiva das braquiárias, permitindo colher sementes que já completaram a maturidade. Há também o aperfeiçoamento da operação de beneficiamento, com eliminação do máximo de impurezas (MACÊDO et al., 2005).

Apesar de já existirem máquinas adequadas, a colheita de sementes do cacho não é normalmente realizada porque o florescimento se estende por um longo período, o que causa maturação de sementes dessincronizadas mesmo em áreas muito bem manejadas. Desta forma a quantidade de sementes disponíveis para a colheita é reduzida pela abscisão e queda de sementes já maduras, e a

qualidade é reduzida pela presença de sementes imaturas no lote colhido (ANDRADE, 1994).

Além das variações do clima e na maturação das sementes, existe variação na qualidade em função do ato da colheita em si. Nery et al. (2012) descrevem que no método de colheita mecanizada por varredura são importantes as práticas que visam à concentração da emissão das inflorescências e à redução da altura da planta e ao controle de plantas invasoras. Mas deve-se atentar também para: a regulagem da velocidade da colheitadora automotriz, preferencialmente entre 2 a 3 km/h; a lâmina de corte deve evitar entrada de material verde e úmido; a velocidade do molinete deve ser baixa, com regulagem em função da altura das plantas e da lâmina de corte; e as barras do molinete podem ser substituídas por escovas ou lâminas de borracha rija.

A época ideal em áreas de produção de sementes de espécies forrageiras deve atender aos requisitos: ápices reprodutivos não devem ser eliminados; as plantas devem ter um período de recuperação após o corte que propicie adequado acúmulo de área foliar antes do florescimento; e esta época deve permitir que o florescimento coincida com condições climáticas favoráveis à maturação e colheita de sementes. *B. brizantha* cv. Marandu, em campo, é insensível ao fotoperíodo, produzindo a primeira florada em meados de dezembro e uma segunda em início de abril. A colheita de sementes ocorre, respectivamente, em janeiro e maio no estado de São Paulo. Nas condições de Cerrado e Amazônia, o florescimento é concentrado em duas a três semanas, entre dezembro e janeiro, sendo a colheita normalmente em fevereiro (ANDRADE, 1994). Em Mato Grosso, especificamente na Região Sul do estado, e no município de Guiratinga, a colheita inicia normalmente no mês de julho (informação pessoal).

Ainda em relação à época ideal, vale ressaltar que o pouco sincronismo da emissão das inflorescências e o prolongado período de antese tem reflexos diretos sobre a uniformidade da maturação das sementes. Há, portanto, ampla variação do estágio de desenvolvimento das sementes em qualquer momento do ciclo reprodutivo, até mesmo em épocas consideradas ideais para métodos de colheita baseados no corte das inflorescências. Tal fato é ressaltado pela característica das gramíneas (Poaceae) forrageiras tropicais que é a sua

incapacidade de reter por muito tempo as sementes maduras conectadas às infrutescências. Ocorre o fenômeno “degrana natural”, resultado do rompimento de uma camada de abscisão que forma-se imediatamente abaixo das glumas. Essa ruptura ocorre na maturidade da semente, ou antes, se ocorrerem estresses ambientais (SOUZA, 2001).

Andrade (1994) observa que o parâmetro preferido na maioria dos trabalhos desenvolvidos no Brasil para o momento da colheita é o número de dias após o início da emissão de inflorescências. Esse número de dias por área subentende uma série de processos fisiológicos ou de desenvolvimento das plantas e das sementes e, portanto, são afetados pelas condições climáticas da cada local ou ano. Está relacionado ao período e a taxa de emissão de inflorescências, da duração da antese e da velocidade de maturação das sementes, os quais são dependentes das condições climáticas prevalentes no ano.

Nery et al. (2012) declaram também que existem vários trabalhos de pesquisa que foram feitos com o objetivo de determinar o ponto de colheita de sementes de espécies forrageiras com base no número de dias após o início do florescimento das panículas. Mas é preciso reconhecer, no entanto, que, mesmo dentro da espécie, há grande variação de ano para ano em razão, principalmente, das condições climáticas e de manejo da cultura.

Para aumentar a produtividade e a qualidade das sementes, nos campos de produção realiza-se a remoção de perfilhos velhos, que permite uma maior quantidade de luz atingir a base das plantas, proporcionando condições para perfilhamento intenso a partir das gemas basais, que produzem perfilhos mais vigorosos e com maior contribuição para a produção de sementes. Assim, quanto mais baixo for realizado o corte, maior será o rendimento das sementes (ANDRADE, 1994).

No Brasil o método de varredura é o mais usado na colheita de sementes de espécies forrageiras tropicais. Consiste em permitir que as sementes produzidas pelas plantas caiam e se acumulem sobre a superfície do solo ou em meio à palhada do capim. Depois faz-se o corte e remoção das plantas, varredura,

amontoa e peneiramento de todo o material sobre a superfície do solo. Este sistema resulta em lotes de sementes brutas com pureza física muito variável, contendo de 1% a 40% de sementes puras (SOUZA, 2001).

### 2.2.2. Produtividade de sementes

É bastante variável a estimativa de produção de sementes de espécies forrageiras pelo método de varredura. Souza (2001) afirma que “uma boa produtividade de sementes em *B. decumbens* cv Basilisk e de *B. brizantha* cv. Marandú situa-se ao redor de 75.000 pontos de pureza por hectare, que representa 750 kg.ha<sup>-1</sup> de sementes com 100% de pureza”.

Andrade (1994) relata que os rendimentos de sementes obtidas em *B. brizantha* e *B. decumbens* estão em cerca de 100 a 120 kg/ha, com valor cultural de 40% no sistema de colheita “do cacho”, enquanto na Austrália, com uso de colheitadoras mais possantes, que trilham a massa de folhagem onde estão retidas as sementes caídas dos racemos, são obtidos rendimentos de 300 a 500kg/ha.

De acordo com Souza (1991), sistemas de cultivo de pastagem direcionado à produção específica para sementes de braquiárias, podem apresentar rendimentos de 600 a 1.000 kg/ha, considerando que as sementes são colhidas por varrição em área com semeadura em linha, com adubação de cobertura, compactação do espaço entre linhas, uso de herbicidas e uso de maquinário específico para colheita e beneficiamento.

Souza (2003) relata que, nas condições brasileiras as produtividades de sementes de *B. decumbens* e de *B. brizantha* muitas vezes alcançam de 500 a 600 kg/ha de sementes puras viáveis (SPV) em sistemas especializados de produção. Em muitos países, principalmente naqueles situados abaixo do paralelo 10, as produtividades raramente alcançam 100 kg/ha de SPV.

Assim, como variam muito as condições de tecnologia de produção de sementes no Brasil e também são muitas as regiões produtoras, compreende-se esta acentuada variação de estimativas de produtividade

### 2.2.3. Qualidade de sementes

Uma característica geral das sementes de forrageiras é que apresentam problemas relativos à avaliação da qualidade. Em relação a análise, estas sementes apresentam problemas únicos, alguns consequentes da curta história de manipulação genética e agronômica a que foram submetidas as espécies e as cultivares de espécies forrageiras tropicais, e outros problemas referentes à falta de tecnologias plenamente apropriadas para análise. O que também é agravado pela heterogeneidade típica de lotes desse tipo de sementes, resultante tanto de sua falta de sincronismo das etapas de florescimento e produção de sementes quanto dos seus sistemas de produção agrícola e das formas de manuseio da semente. Consequentemente, mesmo o laboratório adotando os parâmetros técnicos recomendados, o que nem sempre acontece, permanece o problema de heterogeneidade entre e dentro de lotes (SOUZA, 2003).

A recente história da manipulação genética e agronômica dessas espécies também lhes confere certas características selvagens, dificultando sua produção comercial. Dentre as principais características estão o período prolongado de emissão das inflorescências e da abertura de flores entre e dentro de uma mesma inflorescência, queda natural (degrana) das sementes, por ocasião da maturação, ou mesmo antes, e dormência das sementes. A situação é agravada pelo fato de o critério de seleção destas espécies ser para produção de forragem e não para sementes (MACÊDO et al., 2005).

As informações dos resultados das análises de laboratório são indispensáveis em todas as etapas do beneficiamento de qualquer semente, porque determinam o destino dos diferentes lotes. Em braquiárias, entretanto, não raro as decisões quanto à aquisição de lotes são baseadas na intuição e/ou experiência do comprador ou mesmo no preço das sementes, pois o período de germinação dessas espécies varia, geralmente, de 15 a 28 dias (DIAS e ALVES, 2008).

Andrade (1994), caracterizando sistemas de produção de sementes de braquiária, argumentava que a figura do produtor de sementes especializado ainda era rara. A produção de sementes poderia estar associada à exploração da

atividade pecuária de forma oportunística, em que campos de produção de pasto podiam ser adaptados a produção de sementes, ou seja, eram pessoas que poderiam ser caracterizados como “colhedores de sementes” que não se preocupavam com controle de qualidade, em contraponto às firmas organizadas de sementes de espécies forrageiras.

Mesmo assim, a afirmação de que o “consumidor de sementes, segmento final do sistema, se caracterizar ainda pelo desconhecimento e a despreocupação com aspectos de qualidade no momento da compra das sementes” (PEIXOTO, 1994), continua atualmente válida em muitas situações.

Quanto à dificuldade de se obter alta qualidade relacionada aos hábitos de produção de sementes pelas plantas de braquiárias, Maschietto (1994) relaciona como fatores: desuniformidade na emergência ou emergência prolongada de inflorescências entre plantas; florescimento prolongado dentro das inflorescências; e baixa retenção das sementes formadas. Na prática tem se observado que esta variação existe entre os anos, entre a idade e em anos nas áreas de produção, entre áreas semeadas em diferentes datas para produção do primeiro ano de semente, entre partes baixas mais úmidas e partes altas mais secas de um mesmo talhão de produção de sementes, entre áreas rebaixadas e áreas com livre crescimento de um mesmo talhão de produção.

Enumerando fatores de perda de qualidade da semente, Nery et al. (2012) citam a maturação como o parâmetro mais significativo no material de boa qualidade, com consequência no melhor armazenamento. Também descrevem reduções na qualidade e na quantidade em colheitas antecipadas, e outras perdas em colheitas atrasadas decorrentes do ataque de pássaros, insetos, fungos e principalmente da interação da temperatura com a umidade.

Ainda e especificamente quanto ao sistema de colheita por varredura, Maschietto (1994) argumenta que se o ano é seco durante o período de colheita, proporciona semente com boa germinação, porém a pureza física é muito baixa. Nery et al. (2012) descrevem a relação entre anos chuvosos ou secos e também a solos férteis ou “fracos” com a produção de sementes com grande variação no tamanho e no vigor.

Considerando as condições citadas anteriormente com relação às variações de qualidade, Laura et al. (2008) e Santos et al. (2010) incluem o fator do problema da dormência das sementes, fenômeno fisiológico que dificulta o estabelecimento uniforme das populações e conseqüentemente favorece o surgimento de plantas invasoras na pastagem formada.

No caso específico de sementes colhidas por varredura, um dos maiores problemas da qualidade das gramíneas (Poaceae) forrageiras tropicais relaciona-se ao fato de que colheitas realizadas muito cedo resultam em baixas produtividades, em função do número excessivo de sementes ainda em estágios iniciais de formação. Por outro lado, as produtividades de colheitas realizadas tardiamente, em geral, também são muito baixas em razão de perdas excessivas de sementes por degrana (SANTOS et al., 2010).

Devido à falta de sincronização dos eventos que levam a produção de sementes de forrageiras tropicais, Andrade (1994) observa que é difícil a determinação do momento de colheita que possibilite máximos rendimentos em quantidade e qualidade. Argumenta que “a experiência do produtor é mais eficiente que o estabelecimento de parâmetros mensuráveis para identificar o melhor momento da colheita. Os fatores dos indicativos gerais mais comuns, portanto, são: porcentagem de degrana, umidade das sementes, consistência do endosperma e coloração das sementes”.

De maneira objetiva, os padrões gerais de qualidade de sementes de forrageiras são: pureza física; germinação; viabilidade de sementes através do teste de tetrazólio; outras cultivares; sementes silvestres; sementes nocivas toleradas; e sementes nocivas proibidas. As exigências para produção e comercialização de sementes de espécies forrageiras estão estabelecidas pelas Instruções Normativas n. 41 e n. 57, baixadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MACÊDO et al., 2005).

## 2.3. Análise de sementes

### 2.3.1. Pureza física

Segundo Macêdo et al. (2005), pureza física refere-se a todas as sementes e/ou unidades de dispersão pertencentes à espécie em exame, identificadas pelo remetente para análise ou como predominante na amostra. “Em gramíneas, é a semente que se encontra em qualquer fase de desenvolvimento do endosperma, também é considerada pura. Os demais componentes da amostra (terra, pedras, areia, talos, palhas e outros) constituem a fração das impurezas”.

Nery et al. (2012) relatam que um problema que ocorre na colheita de sementes por varredura é que são colhidas sementes fisiologicamente maduras, mas que possuem umidade alta, necessitando de uma secagem mais cuidadosa, uma vez que elas não passam pela fase de "cura" ou "chegamento". Conseqüentemente, a percentagem de sementes puras viáveis e o vigor quase sempre são baixos. No entanto, Souza (2001) relata que sementes colhidas por este método não precisam ser submetidas a secagem pois, normalmente, apresentam teores de água inferiores a 10% quando recém-colhidas.

Avaliando a importância da pureza física, Valle et al. (2001) consideram que, levando em conta o número aproximado de 150 sementes puras viáveis (SPV) por grama de sementes comerciais, admite-se que um número mínimo de 15 a 20 plântulas/m<sup>2</sup> estabelecidas nos primeiros 60 a 90 dias de cultivo são suficientes para permitir boa formação e estabelecimento das pastagens de braquiária.

Martins et al. (1998) especificavam que os valores mínimos de pureza física e de valor cultural (VC) para comercialização de sementes de *B. brizantha* estão fixados, respectivamente, em 40% e 15% pelas normas federais. Leva-se em consideração que se obtém o VC da semente multiplicando-se a pureza e a germinação, indicando o total de sementes puras viáveis. Porém Parmejiani et al. (2014) citam como padrão mínimo para pureza física de 60%, conforme exigido pela legislação para a comercialização da espécie (Instrução Normativa nº 30, de 21 de maio de 2008).

### 2.3.2. Germinação e dormência

Segundo as Regras para Análise de Sementes (RAS), “germinação de sementes em teste de laboratório é a emergência e desenvolvimento das estruturas essenciais do embrião, demonstrando sua aptidão para produzir uma planta normal sob condições favoráveis de campo” (BRASIL, 2009).

De acordo com Valle et al. (2001), sementes de braquiária são relativamente grandes em comparação às de outras espécies forrageiras, o que dá condições de vantagem adicional quanto ao vigor inicial para superar estresses climáticos e nutricionais na fase de germinação no estabelecimento do pasto.

Mesmo considerando o potencial da vantagem na semente de braquiária, Valle et al. (2001) ressaltam que embora ocorra possível aumento nos custos totais de implantação de uma pastagem, muitos produtores ainda optam por aumentar a taxa de semeadura em quantidades que variam de 20 a 40% do recomendado como medida de segurança para elevar o número de plântulas na fase inicial, mesmo que isso acarrete aumento no custo em sementes. Esta taxa de semeadura leva em conta que uma quantidade mínima em kg/ha de sementes puras viáveis deve ser observado na semeadura, desde que o preparo do solo, o sistema de cultivo, a época de semeadura e a qualidade das sementes estejam dentro do recomendado.

Essa observação está relacionada às grandes variações nos resultados dos testes de germinação nos lotes de sementes. Dias et al. (2004) relatam que a estimativa da qualidade fisiológica das sementes de braquiária é feita, rotineiramente, utilizando o teste de germinação que, conduzido sob condições favoráveis, pode superestimar a condição fisiológica avaliada. Portanto, há demanda de métodos que permitam monitorar, com eficiência, as modificações que ocorrem na qualidade destas sementes ao longo do tempo de armazenamento.

Assim, a qualidade das sementes de *B. brizantha* é avaliada pelo teste de germinação, e de acordo com as RAS o tempo previsto para a realização desse teste é de 21 dias, podendo ser prolongado por até 28 dias se forem constatadas sementes dormentes. Esse período é considerado longo pelos produtores,

comerciantes e laboratórios de análise, representando um problema para a venda dos lotes que precisam aguardar a obtenção dos resultados do teste para serem negociados. Dessa forma, há indícios de que o tempo recomendado para o teste de germinação de gramíneas forrageiras possa ser diminuído, como mostram alguns trabalhos. Nas RAS, no quadro de “Instruções para os Testes de Germinação de Sementes”, a *B. brizantha* está assinalado com a letra B, o que significa que a espécie está sendo testada no Brasil, mas a metodologia não está consagrada, sendo passível de estudos adicionais (OLIVEIRA et al., 2008).

Outro fator de variação nos resultados de germinação está relacionado à dormência das sementes. De acordo com Macêdo et al. (2005), em gramíneas (Poaceae) forrageiras a principal dormência é a fisiológica, que está associada à presença de substâncias químicas inibidoras da germinação.

O revestimento da semente pela lema e pálea também pode promover dormência, especialmente em braquiárias. Roberts (1972, apud PEREIRA et al., 2011) descreve que substâncias fixadoras de oxigênio nestas estruturas de revestimento da semente reduzem a difusão deste elemento para os tecidos internos, gerando dormência.

Segundo Paniago et al. (2014), sementes dormentes são as que, embora viáveis, não germinam em condições apropriadas à germinação, como temperatura favorável e suprimento adequado de água e oxigênio. É um mecanismo da semente que permite aumentar suas taxas de sobrevivência e o estabelecimento de plantas jovens, pois possibilita que a germinação ocorra apenas quando é mais provável que as condições para o estabelecimento das plântulas sejam adequadas distribuindo-a no tempo e no espaço. Ocorre na maioria das sementes de gramíneas (Poaceae) forrageiras. De acordo com o Nery et al. (2012), para superar esta dormência e permitir a germinação, recomenda-se não utilizar sementes recém-colhidas, pois, com o tempo a dormência vai sendo superada.

Citando vários autores, Custódio et. al. (2011) consideram que sementes não dormentes germinam prontamente se colocadas em condições favoráveis de ambiente. Contudo, se estas não germinam, são consideradas genericamente

como dormentes, mortas ou não viáveis. Quanto à importância de uma boa determinação da germinação, reside no fato que para a formação de pastagens há necessidade da utilização de sementes de alto poder de germinação. Contudo, as sementes de *B. brizantha* apresentam desuniformidade na maturação, degrana e dormência, cujas causas não estão totalmente elucidadas. O fenômeno fisiológico da dormência prejudica a formação de populações uniformes, favorecendo o aparecimento de plantas invasoras no pasto.

No entanto, relacionar a dormência de lotes de sementes de braquiária e a diminuição de sua qualidade é discutível, segundo alguns autores. A título de exemplo, Macêdo et al. (2005) relatam que a dormência é mais caracterizada logo após a colheita, sendo naturalmente superada com o armazenamento (período de até seis meses), e que na semeadura o próprio contato das sementes com os microorganismos do solo e com o meio ácido, essa dormência é superada. Custódio et al. (2011) afirmam que sementes colhidas por varredura praticamente não possuem dormência, possivelmente devido à exposição a variações de temperatura ou à ação de ácidos orgânicos do solo que eliminam os fatores causadores de dormência nas sementes. Oliveira et al. (2008) relatam que embora as sementes de *B. brizantha* possam apresentar dormência, isto não tem sido constatado frequentemente em lotes comerciais, provavelmente devido à colheita por varredura, que tem predominado nas áreas de produção do Brasil.

### **2.3.3. Teste de tetrazólio**

Dias e Alves (2008) relatam que devido a lotes de sementes de braquiária apresentarem dormência, principalmente no caso de recém colhidas, pode tornar o teste de germinação ineficiente para avaliar a viabilidade, sendo necessária a realização do teste de tetrazólio. Assim, os testes de tetrazólio e de germinação podem ser considerados como complementares e, em conjunto, permitem avaliar a qualidade fisiológica das sementes de *B. brizantha*. Ainda segundo esses autores, o teste de germinação foi usado para fiscalização até a década de 1990 e gerava problemas frequentes, devido a metodologia e interpretação dos diferentes analistas: usar ou não métodos de superação de dormência; considerar ou não como viáveis sementes firmes no final do teste. Além disso, havia necessidade de resultados mais rápidos.

Assim, segundo a International Seed Testing Association – ISTA (2004, apud DIAS e ALVES, 2008), o teste de tetrazólio tem por objetivo executar uma estimativa rápida da viabilidade de amostras de sementes em geral e, em particular, naquelas sementes que demonstram dormência; e, no caso de amostras que ao final do teste de germinação revelam alta porcentagem de sementes dormentes, objetiva determinar a viabilidade individual destas sementes dormentes.

O objetivo do teste é determinar rapidamente a viabilidade das sementes através de teste bioquímico, sendo importante seu uso em espécies que germinam lentamente em testes normais, como em algumas gramíneas (Poaceae) forrageiras, ou naquelas que não germinam, se submetidas aos métodos usados em laboratório, por se apresentarem dormentes. De acordo com Macêdo et al. (2005), com a legalização do uso do teste de tetrazólio para algumas gramíneas forrageiras, a partir de junho de 2002 pelo MAPA, a comercialização de sementes passou a ter maior agilidade, sendo considerado bom para produtores de sementes e pecuaristas.

O teste de tetrazólio estima a viabilidade das sementes com base na alteração da coloração dos tecidos vivos em presença de uma solução incolor do 2,3,5 trifenil cloreto tetrazólio, usada como indicador para revelar os processos de redução que acontecem dentro das células vivas. O indicador é absorvido pela semente, interage com os processos de redução das células vivas e recebe íons hidrogênio das desidrogenases. Através da hidrogenação do 2,3,5 trifenil cloreto tetrazólio, uma substância vermelha, o formazan, é produzida nas células vivas, tornando possível distinguir as partes vivas coloridas de vermelho das mortas, que não se colorem. Porém, não possibilita ter maiores informações sobre a porcentagem de sementes dormentes e nem sobre contaminação de patógenos (DIAS e ALVES, 2008).

#### 2.3.4. Sanidade de sementes

Citando vários autores, Nery et. al. (2012) afirmam que, com a expansão das pastagens cultivadas e intensificação da atividade pecuária, várias doenças de espécies forrageiras começaram a ter importância significativa, especialmente nas regiões Centro-Oeste e Norte do Brasil, causando reduções em produtividade e qualidade das pastagens. No entanto, são poucas as informações referentes aos agentes causais dessas doenças nas pastagens e nos campos de produção de sementes, assim como a influência dos patógenos na capacidade de suporte e produtividade dessas áreas. Também são raros os resultados de pesquisa quanto à influência de patógenos na germinação, vigor e na sanidade das sementes visando à sua conservação. Por isso, praticamente não existem recomendações para o controle dos patógenos associados.

Vechiato et al. (2010) e Dias et al. (1993) também relatam sobre a escassez de informações sobre a qualidade sanitária de sementes de espécies forrageiras, ainda que ponto primordial na qualidade da semente e uma das causas do decréscimo do poder germinativo da semente e do menor desenvolvimento das plântulas nos primeiros dias de estabelecimento da pastagem.

De acordo com Malmann et al. (2013), “considerando que o Brasil é o maior produtor, consumidor e exportador de sementes de gramíneas forrageiras tropicais do mundo, a comercialização também poderá ser prejudicada, principalmente no que diz respeito ao mercado externo, pois existem restrições à presença de alguns fungos e nematoides em sementes por inúmeros países importadores”.

Em relação às contaminações por fungos, Parrella et al. (2012) descrevem que os mais importantes em relação à qualidade fisiológica da semente são os chamados fungos de armazenamento e compreendem principalmente os dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*. Esporos e micélios destes fungos, normalmente estão presentes na superfície da semente, quando esta é armazenada, sendo que a intensidade dependerá do teor de água da semente no armazenamento. A contaminação ocorre geralmente após a colheita ou durante o armazenamento das sementes.

Barros (2010) cita diversos autores em testes sanitários para sementes de braquiária: Dias e Toledo (1993), Martins, Silva e Almeida (2001), Lasca, Vechiato e Kohara (2004), e Favoreto (2008). Dentre as várias ocorrências citadas, o que há em comum entre todos os trabalhos são as citações de: *Curvularia* spp. com três ocorrências; *Drechslera* sp. com três ocorrências; *Fusarium* sp. com três ocorrências; e *Phoma* sp. com quatro ocorrências. Também descreve que o gênero *Helminthosporium* apresenta sinonímia com gênero *Bipolaris*, sendo que, devido aos laudos terem sido emitidos sem a diferenciação desses gêneros, não se pode afirmar com certeza as ocorrências em separado.

Marchi et al. (2005) relatam como fungos potencialmente patogênicos: *Bipolaris* sp., *Curvularia* sp., *Fusarium* sp. e *Phoma* sp, todos comumente encontrados em sementes de *B. brizantha*.

Avaliando lotes de sementes de *Brachiaria* sp. e *Panicum maximum* produzidas nos estados de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais e São Paulo, estudo de Mallmann et al. (2013) relatam que os principais fungos encontrados nas sementes foram *Bipolaris* sp., *Curvularia* sp. e *Phoma* sp.. Especificamente em *B. brizantha* BRS Piatã e Xaraés, foram identificados os fungos *Bipolaris* sp., *Cladosporium* sp., *Fusarium* sp., *Curvularia* sp. e *Phoma* sp., com maior incidência nas sementes oriundas de Mato Grosso do Sul e Mato Grosso. A elevada incidência de fungos observados nas sementes, segundo os autores, pode ter como causa as condições climáticas favoráveis nessas regiões produtoras e também a produção de modo continuado na mesma área e/ou em áreas com histórico de ocorrência de fungos, que pode aumentar os inóculos nestas áreas.

Nery et al. (2012) acusam relatos em Minas Gerais do ataque de doenças em gramíneas forrageiras, principalmente afetando a parte aérea das plantas. Em *Brachiaria* sp. houve relatos de ocorrência de manchas foliares causadas por *Drechslera incurvata* em *B. brizantha* cv. Marandu. Também há o relato do Estado do Pará, em 2001, que foi constatada a morte de *B. brizantha* cv. Marandu causada pelos fungos *Pythium perillum* associado à *Rhizoctonia solani*, atingindo cerca de 56 mil hectares.

*Phoma* sp. e *Exserohilum rostratum* são fungos que podem ocasionar podridão das sementes, com reflexos na redução de estande da pastagem. De maneira em geral, as gramíneas (Poaceae) são suscetíveis ao ataque de fungos dos gêneros *Drechslera* sp., *Bipolaris* sp., *Exserohilum* sp. e *Curvularia* sp., que causam manchas de folhas e caules, seca de folhas e morte de mudas. Fungos como *Fusarium* sp., *Drechslera* sp., e *Phoma* sp. têm a capacidade de reduzir a viabilidade das sementes, afetando a emergência e a morte de plântulas. (VECHIATO et al., 2010).

Os gêneros *Cladosporium* sp., *Epicoccum* sp., *Rhizopus* sp. *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp. são fungos de armazenamento que, na maioria das vezes, causam prejuízos na qualidade fisiológica das sementes, reduzindo o poder germinativo. (VECHIATO et al., 2010).

Espécies do gênero *Fusarium* são responsáveis por doenças em diversas plantas economicamente importantes. Provavelmente, a alta frequência desse patógeno deve-se ao fato de espécies desse gênero causarem doenças em diversas culturas, como algodão, braquiária, café, feijão, milho e soja. Alta frequência devido também a capacidade do fungo produzir clamidosporos, estruturas de resistência com capacidade de sobrevivência no solo, por longo período (BARROS e JULIATTI, 2011).

Vechiato et al. (2010) relatam grande variação de frequência de *Fusarium* sp. nas análises, indo de moderada a alta incidência, com 3,22% em análises no ano de 2008, porém com 40,0% no ano de 2009 em *B. brizantha* cv. *Xaraés*. Das espécies deste fungo detectadas, porém, apenas *F. oxysporum* é considerada patogênica às plantas, podendo causar sintomas de murcha, amarelecimento e morte, tendo sido detectado especificamente em 9,67% nas análises no ano de 2009. O ataque de *Fusarium* em sementes pode causar necroses e podridões radiculares, reduzindo o número de plantas por área.

Em relação a *Cladosporium cladosporioides*, Oliveira et al. (2004, apud BARROS e JULIATTI, 2011), descrevem como um fungo entomopatogênico de ocorrência natural, também usado amplamente no controle biológico de diversas espécies de insetos. É considerado um fungo endofítico, vive no interior dos grãos,

sem causar danos aos mesmos, e está largamente disseminado no ar e na matéria orgânica.

Para obtenção de sementes de boa qualidade sanitária, Nery et al. (2012) apontam que há necessidade da implantação de um programa de certificação de sementes, com estabelecimento de padrão fitossanitário, mas que é dificultado pela ausência de informações de pesquisas na área de patologia de sementes. Essas pesquisas forneceriam subsídios para o “estabelecimento de padrões de sanidade de campo, tolerâncias de infecções de sementes por patógenos e produtos, e técnicas eficientes para o tratamento de sementes”.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Para realizar o trabalho foram coletadas em 2014 amostras de sementes de *B. brizantha* (sin. *Urochloa brizantha*) cv. Xaraés, do campo de produção até chegar à operação de ensaque e posteriormente às sementes armazenadas. O campo de produção de sementes foi em uma área de teste com dois hectares na Fazenda Três Irmãos/Santa Rita, município de Guiratinga/MT, com altitude média local de 500 m.

A área está em produção há mais de dez anos, sendo o método de colheita por varrição mecanizada. As plantas foram conduzidas com os tratos culturais de forma que a semeadura ocorre no mês de maio. No mês de agosto, após a degrana completa, as plantas foram dessecadas com uso de glifosato, dosagem de 4 litros p.c. ha<sup>-1</sup>. Após oito dias da dessecação as plantas são cortadas a não mais que 5 cm de altura, e após mais três dias a palhada é enleirada. Em seguida, e após oito dias, é realizada a colheita mecanizada. No entanto, especificamente neste trabalho ocorreu uma variação climática, com chuva de 120 mm no mês de julho (dados locais), atrasando os trabalhos de dessecação e posteriores enleiramento e colheita. A média no mês de julho na região é de 11 mm (CLIMATEMPO, 2015).

A composição das amostragens deu-se conforme descrito a seguir, sendo que o envio de cada amostra de semente para análises foi sempre no dia posterior a cada amostragem.

**Amostragem 1:** *dia 16 de julho, sementes colhidas no solo após degrana completa, antes da aplicação do dessecante e antes de realizar a colheita.* A coleta foi realizada caminhando em zig-zag, colhendo-se sementes e material inerte (terra, paus, folhas), com trinta subamostras para cada amostragem. Foram totalizadas quatro amostragens dentro da área.

**Amostragem 2:** *dia 27 de agosto, sementes colhidas no solo, após ação do dessecante e após corte e enleiramento da palhada dessecada.* A coleta foi realizada caminhando em “zig-zag”, colhendo-se sementes e material inerte (principalmente terra), com trinta subamostras para cada amostragem. Toda a palhada foi roçada, enfardada e retirada do campo de produção e as sementes

ficaram em contato com o solo e expostas às condições ambientais até o momento da amostragem.

**Amostragem 3:** *dia 09 de setembro, sementes coletadas durante a colheita mecanizada pelo processo de varrição, dentro da área reservada.* Após cada passada da máquina colhedora, com o talhão subdividido em quatro áreas de tamanhos iguais, e com a máquina colhedora parada, foram colhidas trinta subamostras no acumulado dentro da caçamba da colhedora, totalizando uma amostragem. Em seguida a máquina reiniciava a operação de colheita, com a repetição do procedimento.

**Amostragem 4:** *dia 14 de setembro, sementes coletadas na bica do ensaque na fazenda.* O total da semente colhida em todo o campo foi deixado em montes para uma posterior pré-limpeza por máquina de ar e peneira (MAP), e depois seguiu para embalagem ainda na fazenda. As amostras foram coletadas na bica apenas do talhão de produção de sementes avaliado, o qual foi identificado com código específico, e, portanto, as sementes não foram misturadas com as dos outros talhões da cultivar Xaraés. Durante o ensaque foram coletadas trinta subamostras representando uma coleta, e repetindo-se o processo até obter todas as quatro amostragens.

**Amostragem 5:** *dia 14 de outubro, sementes coletadas em amostras na pilha no armazém, situado em Rondonópolis/MT, sendo armazém convencional, sem controle de temperatura e de umidade.* As amostras foram coletadas na mesma pilha de sacos identificados numericamente e que representam o talhão de produção de sementes da área de dois hectares. As amostragens foram realizadas com auxílio de um calador em volta de toda a pilha, cada amostra representada por subamostras de 30 sacos de sementes.

### **3.1. Avaliações**

As sementes recém colhidas de cada amostragem foram submetidas aos testes de germinação, de pureza física, de outras sementes por número, de tetrazólio e de sanidade no laboratório de sementes da Associação dos Produtores de Sementes de Mato grosso – APROSMAT, no município de

Rondonópolis-MT. Todas as avaliações foram realizadas de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

**Teste de germinação:** utilizando quatro repetições de 100 sementes puras, sementes não tratadas e sem superação de dormência. Foi utilizado como substrato o papel mata borrão umedecido em 25 vezes seu peso e disposto em caixa gerbox com dimensões de 11x11x3 cm, acondicionadas em germinador e regulando a temperatura alternada de 20 a 30°C. Foi realizada contagem aos sete e aos vinte e um dias, e os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais.

**Teste de pureza física:** realizado em laboratório com a separação de sementes puras, material inerte e outras sementes. Para auxílio na separação dos componentes foi utilizado peneiras e soprador tipo South Dakota. Sob lupa de mesa com luminária, com aumento de 3,0 vezes, realizou-se a pesagem dos materiais.

**Outras sementes por número:** a identificação de sementes por número de espécies cultivadas e sementes silvestres, nocivas e toleradas é concomitante com a análise de pureza física. Para determinação de sementes nocivas proibidas utiliza-se amostra com 180 g, contendo no mínimo 123 sementes por grama. Utiliza-se microscópio estereoscópico, coleção de sementes e literatura específica.

**Teste de tetrazólio:** realizado com duas repetições de 100 sementes umedecidas em água por 18 horas a 30°C, com incisão transversal próxima ao embrião. As sementes foram imersas em solução a concentração de 0,5% por 4 horas a 30°C. Na avaliação, observou-se a superfície externa do embrião utilizando-se lupas, sendo avaliado 1/3 da radícula medida a partir da extremidade.

**Sanidade de sementes:** utilizou-se o método de papel de filtro (“Blotter Test”). Analisaram-se quatro repetições de 100 sementes, as quais foram colocadas sobre o papel de filtro umedecido em água destilada e esterilizada. As sementes foram incubadas por sete dias à temperatura de 20°C e fotoperíodo de

12 horas. Posteriormente foi realizada a identificação visual sob microscópio e iluminação, identificando estruturas típicas de cada microorganismo.

### **3.2 Análise Estatística**

Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos (amostragens) e quatro repetições. A análise foi efetuada utilizando-se o software estatístico SASM-Agri (CANTERI et al., 2001), realizando-se no software a transformação dos dados das porcentagens das médias: para teste de tetrazólio,  $\arcsen \sqrt{x/100}$ ; e para sanidade de sementes,  $\sqrt{x + 0,5}$ . Para a comparação de médias empregou-se o teste de Scott-Knott à 5% de probabilidade de erro.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Tabela 1 que as sementes coletadas no campo (amostragem 1), e que estavam em contato com o solo e logo após a degrana completa, apresentaram percentuais de germinação muito baixos (13%). No entanto, o teste de tetrazólio, nas mesmas coletas, indicou viabilidade média de 91% da mesma amostragem de semente.

TABELA 1. Germinação (%) e teste de tetrazólio (%) em amostras de sementes de *Brachiaria brizantha* (sin. *Urochloa brizantha*) cv. Xaraés coletadas do campo de produção à colheita até o armazenamento.

Amostragem de semente	Germinação	Teste de tetrazólio
1. Campo, degrana completa	13 c	91 a
2. Campo, após enleiramento	67 b	92 a
3. Trilhadora, durante colheita	73 b	92 a
4. Durante o ensaque	80 a	91 a
5. Um mês de armazenamento	84 a	93 a
CV (%)	3,44	1,29

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Skott-Knott em nível de probabilidade de 5%.

Ainda na Tabela 1 nota-se que houve acentuado aumento na germinação das sementes, observando-se este aumento nas sementes coletadas após enleiramento da palhada roçada e antes da colheita (amostragem 2), com 67% de sementes germinadas, e sementes coletadas durante a operação de colheita (amostragem 3), 18 dias depois e com concomitante diminuição na incidência em sementes mortas, que atingiu 73%. No entanto, o teste de tetrazólio ainda indicou os mesmos valores de viabilidade média semelhantes à primeira coleta.

Em todos estes casos são resultados que corroboram as avaliações de Dias e Alves (2008) sobre o fato de sementes de brachiaria apresentarem dormência quando recém colhidas, tornando ineficiente o teste padrão de germinação, e a necessidade do teste de tetrazólio como complementar para avaliar a qualidade fisiológica. Dessa forma, pode-se atribuir parte da identificação de sementes mortas nos laudos como dormentes.

Sementes colhidas durante o ensaque (amostragem 4) apresentaram aumento significativo no teste de germinação em relação às coletas anteriores. Como são sementes colhidas após terem ficado anteriormente expostas às condições ambientais e em contato como o solo, pode-se inferir que houve

superação natural de dormência. Karia et al. (2006), em trabalhos com *B. brizantha*, *B. decumbens* e *B. ruziziensis*, demonstraram que as sementes maduras destas espécies apresentam dormência, a qual foi gradualmente superada após a colheita, demonstrado pelo aumento da germinação, em consequência das condições naturais de alternância de luz e temperatura, associadas a variações na umidade e ataque de microrganismos e de ácidos orgânicos do solo. Explicam ainda que a ausência de sementes dormentes em lotes colhidos por varredura atesta este fato.

Com o tempo de armazenamento, obtém-se a maior germinação, observado na amostragem 5. Da mesma forma, Karia et al. (2006) relatam que a semente madura pode apresentar dormência cuja duração pode ser de meses ou mais, dependendo das condições de armazenamento, mas que a superação da dormência ocorre natural e gradualmente durante o armazenamento.

Avaliando germinação e viabilidade pelo teste de tetrazólio de sementes em diversos lotes de *B. brizantha* cv. Marandú em diferentes períodos de armazenamento, Martins et al. (1998) observaram em todos os casos que o teste de tetrazólio apresentou resultados muito superiores em relação ao percentual de germinação, notadamente de zero a seis meses de armazenamento, ao argumentarem que há vários graus de dormência. Porém, dos seis meses de armazenamento em diante, a deterioração ocorrida resultou em decréscimo do valor cultural expresso pela baixa germinação, notadamente dos doze aos dezoito meses.

Em testes de avaliação de viabilidade de quatro lotes de sementes de *B. brizantha* cv. Marandú no estado do Paraná, entre maio de 1998 e setembro de 1999, com e sem superação de dormência, usando teste de tetrazólio e de germinação, Dias e Alves (2008) avaliaram que a germinação foi, em todos os lotes e épocas de avaliação, inferiores a viabilidade em tetrazólio. Ainda segundo os autores, a pesquisa demonstra que apesar de vivas, muitas sementes não germinam devido à dormência, e que o teste de tetrazólio mostrou resultados mais uniformes em diferentes épocas de coleta, o que é explicado pela variação da intensidade de dormência das sementes conforme a época de avaliação. Assim, os autores concluem que a dificuldade de identificar sementes dormentes remanescentes no final do teste de germinação pode ser solucionada pelo uso do

teste de tetrazólio, sendo o mesmo complementar ao teste de germinação e válido para a comercialização de sementes de forrageiras tropicais. Permite-se assim, avaliar a qualidade fisiológica das sementes de *B. brizantha* com mais segurança.

Nos testes de avaliação de sementes do presente trabalho não foi utilizada metodologia de superação de dormência, pois segundo Souza (2001) nas sementes armazenadas há quebra natural da dormência, e os produtores de sementes não realizariam esse procedimento. Mesmo assim, o mesmo autor avaliando lotes de sementes de *B. brizantha* de quatro diferentes empresas em Campo Grande-MS, obteve valores de germinação muito variáveis, entre 18 e 29% até o máximo de 67%.

Avaliando sementes de *B. brizantha* e comparando no teste de tetrazólio com imagens digitalizadas de alta resolução, Custódio et al. (2012) demonstram que os resultados são semelhantes ao teste de germinação em sementes submetidas à escarificação ácida. No entanto, sementes não escarificadas geralmente apresentam menores porcentagens de germinação.

Neste trabalho não se observou redução nas porcentagens de germinação e nem no teste de tetrazólio em semente com um mês de armazenamento (Tabela 1). Porém em trabalhos de Toledo (1994) e Andrade (1994) foi possível verificar que sob condições de armazenamento sem controle de umidade e temperatura é possível armazenar satisfatoriamente por até um ano sem alterações significativas na germinação em sementes de *B. brizantha* com grau de umidade da semente entre 11 e 12%. Segundo Toledo (1994), o tempo que as sementes de forrageiras tropicais podem ser preservadas sem declínio significativo na germinação dobra para cada unidade por cento (1%) reduzida no teor de água da semente e, também, para cada 5,5 graus (5,5°C) reduzidos na temperatura do ambiente. Ressalvando que essa regra se aplica para umidades entre 5 a 14% e temperaturas entre 0 e 50°C.

Quanto às sementes armazenadas também é importante ressaltar que em sementes armazenadas ensacadas, no centro de um saco de sementes de pastagem recém colhida a temperatura pode atingir até 70°C e, nessa condição, apenas as sementes situadas nos 5 cm superiores do saco não sofreriam reduções na qualidade. Essas condições também podem ocorrer no granelheiro de

uma colheitadora, na carroceria de um caminhão ou durante o transporte até o local de secagem (ANDRADE, 1994).

Considerando o parâmetro pureza física, na Tabela 2 observa-se que os resultados nas amostragens 4 e 5 apresentaram resultados similares e dentro dos padrões mínimos para comercialização de 60% (BRASIL, 2008). Deve-se levar em consideração que são as sementes que passaram pela operação de limpeza para realização do ensaque, e também as sementes ensacadas e prontas para comercialização. Quanto às amostragens 1 e 2 que apresentaram baixa pureza física, está condizente com o fato de que, ao fazer as coletas das amostras no campo de sementes, foi incluído naturalmente grande quantidade de impurezas do solo e de restos das plantas no contato com o solo. O resultado com menor pureza física na amostragem 2 pode ser atribuído à maior quantidade de partículas finas do solo na coleta em material enleirado, visto que na coleta das amostragens de campo 1 e 3 foi possível evitar coletar materiais mais grosseiros, como restos de folhas e caules das plantas.

TABELA 2. Pureza física (%) e outras sementes por número em amostras de sementes de *Brachiaria brizantha* (sin. *Urochloa brizantha*) cv. Xaraés coletadas do campo de produção à colheita até o armazenamento.

Amostragem de semente	Pureza: sementes puras	Outras sementes por número
1. Campo, degrana completa	42,3 b	0
2. Campo, após enleiramento	36,7 c	0
3. Trilhadora, durante colheita	44,5 b	0
4. Durante o ensaque	61,0 a	0
5. Um mês de armazenamento	62,1 a	1 Semente silvestre
CV (%)	4,41	

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Skott-Knott em nível de probabilidade de 5%.

A presença de uma semente silvestre de mata pasto liso (*Senna obtusifolia*) na amostragem 5, material armazenado pronto para comercialização, ainda que não desejado em um lote de sementes, está em conformidade com o parâmetro de tolerância para sementes silvestres (BRASIL, 2008).

Com relação a avaliação de pureza física realizada pela empresa, nas amostragens das sementes durante o ensaque e nas sementes ensacadas (amostragens 4 e 5), com pureza física acima de 60%, pode-se avaliar como de

qualidade satisfatória porque está dentro dos parâmetros legais. No entanto, avalia-se que a razão para não obtenção de pureza física maior está atrelado ao processo histórico de reconhecimento pelos pecuaristas como padrão de sementes de forrageiras tropicais serem de baixa pureza física, sendo mesmo desejável na formação dos pastos (ANDRADE, 1994; SOUZA, 2001; MACÊDO et. al, 2005).

A importância do teste de pureza física foi ressaltada em pesquisa realizada no estado de Rondônia, safra 2013/2014, segundo Parmejiani et al. (2014). Relata-se no trabalho a verificação de que das 106 amostras avaliadas de sementes de *B. brizantha*, mais de 75% estavam em desacordo com os padrões mínimos de 60% para pureza física. Sendo 60% o percentual mínimo exigido pela legislação para a comercialização da espécie (Instrução Normativa nº 30, de 21 de maio de 2008), e inclusive sendo encontradas amostras com até 15,5% de pureza física. A título de comparação, os mesmos autores citam ainda que no estado do Pará foram detectadas irregularidades em até 45% das amostras analisadas de sementes de *B. brizantha* da safra de 2009 e em até 37% das amostras da safra de 2010.

Em pesquisa avaliando qualidade de lotes de sementes de espécies forrageiras comercializadas em Minas Gerais entre 2000 e 2002, observou-se que 62,5% do total das amostras de espécies forrageiras coletadas em 2000 e 68,0%, em 2001 e 2002, apresentaram-se abaixo dos padrões mínimos de qualidade exigidos pela legislação. Especificamente para *B. brizantha* (cultivares Marandú, MG4, MG5 Vitória e outras) foram observadas como fora do padrão: ano 2000, 55% do total; ano 2001, 62%; e ano 2002, 62%. Do total de 459 amostras pesquisadas nos três anos, 273 amostras (59%) estavam fora do padrão. A pureza física das sementes foi o fator determinante na condenação da maioria dos lotes amostrados, seguida pela presença de sementes nocivas toleradas (MACÊDO et al. 2005).

Avaliando a pureza física de sementes de *B. brizantha* provenientes de seis empresas em Campo Grande-MS, Laura et. al. (2008) relatam a média de 63,77%, com picos de máxima de 91,56%, podendo chegar ao mínimo de 43,58%. Os autores relatam que houve aumento da qualidade física das sementes de braquiária, comparando com trabalho anterior em que lotes de sementes na

mesma região avaliados no ano de 2004, apresentaram pureza física variando entre 28% a 41%.

Conforme demonstrado da Tabela 3, os patógenos que apresentaram maiores incidências foram *Bipolaris* sp. e *Phoma* sp., principalmente nas amostragens de campo, as quais representam as sementes expostas às condições ambientais e em contato com o solo. No entanto, observa-se diminuição de incidências de *Bipolaris* sp. no momento do ensaque e após um mês de armazenamento. *Phoma* sp. apresentou redução significativa já na amostragem de sementes na caçamba da máquina trilhadora ainda no campo, mantendo a mesma média nas sementes armazenadas.

TABELA 3. Sanidade em amostras de sementes de *Brachiaria brizantha* (sin. *Urochloa brizantha*) cv. Xaraés coletadas do campo de produção à colheita até o armazenamento.

Amostragem de semente	<i>Alternaria</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Bipolaris</i> sp.	<i>Phoma</i> sp.	<i>Curvularia</i> sp.
1. Campo, degrana completa	0,88 a	0,00 a	1,63 a	18,44 a	10,31 a	4,19 a
2. Campo, após enleiramento	0,00 a	0,13 a	1,00 a	13,75 a	15,38 a	5,63 a
3. Trilhadora, durante colheita	0,00 a	0,00 a	0,88 a	11,25 a	6,63 b	5,38 a
4. Durante o ensaque	0,13 a	0,25 a	3,13 a	5,00 b	3,75 b	0,88 b
5. Um mês de armazenamento	0,00 a	0,00 a	1,38 a	2,50 b	2,50 b	0,00 b
CV (%)	35,61	18,41	43,27	19,05	17,43	39,56

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Skott-Knott em nível de probabilidade de 5%.

Em segundo lugar apresenta-se o patógeno *Curvularia* sp., sendo que, semelhante a *Bipolaris* sp., maior incidência nas amostragens em campo e ocorrendo diminuição no momento do ensaque e com um mês de armazenamento. Porém *Curvularia* sp. apresentou tendência a atingir zero nos resultados ao longo do período. O patógeno *Fusarium* sp. apresentou índices muito baixos, porém mantendo a incidência em todas as amostragens. Marchi et al. (2005) consideram como baixa incidência de fungos entre 0 a 3% de sementes contaminadas em *B. brizantha* cv. Xaraés, sendo incidência considerada normal, principalmente em fungos saprofíticos ou secundários.

Os patógenos *Alternaria* sp. e *Penicillium* sp. apresentaram resultados próximos a zero em todas as amostragens ou com tendência a zerar com um mês de armazenamento. Possivelmente, neste caso, não houve problemas no campo de produção, considerando praticamente como nula a contaminação das sementes por estes patógenos, e mesmo considerando que as amostragens ocorreram em um ano atípico com alta pluviosidade no momento da degrana (mês de julho) e que a área é cultivada continuamente há mais de dez anos. Mallmann et al. (2013) relatam que a alta incidência geral de patógenos nas sementes de espécies forrageiras pode ser atribuída justamente às condições climáticas favoráveis nas regiões produtoras e a produção continuada na mesma área sem rotação, com incremento de patógenos de modo geral nas áreas.

De maneira geral, a incidência de todos os patógenos analisados na presente pesquisa demonstrou tendência à diminuição significativa nas sementes com um mês de armazenamento, mesmo considerando que são sementes sem aplicação de fungicidas e sem aplicação de ácido para superação de dormência.

De acordo com pesquisa de Barros (2010), a principal ocorrência de patógenos em teste com sementes de braquiária é de *Fusarium* sp. com 22% dos casos e *Phoma* sp. com 18%. Especificamente citando a ocorrência em níveis de 10% das amostras contaminadas com *Helminthosporium* sp. em Uberlândia-MG entre os anos de 2001 a 2008, relata a sinonímia deste gênero com *Bipolaris* sp. Ainda segundo a autora, “devido aos laudos terem sido emitidos sem a diferenciação desses gêneros, não se pode afirmar com certeza as ocorrências em separado”.

Em pesquisa de sementes de *Brachiaria* sp. e *Panicum* sp. em Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, São Paulo e Minas Gerais, Mallmann et al. (2013) relatam que são consideradas altas as quantidades de amostras contaminadas. Em Mato Grosso, para semente de *B. brizantha* cv. Xaraés, apresentaram-se contaminadas 51% das amostras com *Bipolaris* sp., sendo considerados resultados semelhantes ao estado de Mato Grosso do Sul, porém muito superiores aos outros estados analisados.

Em relação aos patógenos *Fusarium* sp. e *Phoma* sp., Pereira et. al. (2011) relataram como preocupante o que consideraram altos níveis de incidência, sendo

estes fungos de crescimento rápido e agressivo, podendo promover a morte da semente antes mesmo da germinação.

Em pesquisa de tratamento térmico e químico de sementes de *B. brizantha*, Martins et al. (2001) indicam em todos os testes realizados a presença de *Phoma* sp., *Curvularia* sp. e de *Drechslera* sp., sendo fungos destes gêneros frequentemente transportados pelas sementes de gramíneas (Poaceae) forrageiras e que são patógenos de difícil erradicação.

Vechiato et al. (2010) relataram como maiores valores de frequência geral em *Brachiaria* sp. e *Panicum* sp. os fungos *Exserohilum rostratum* e *Phoma* sp., sendo que em *B. brizantha* cv. Xaraés acusaram a presença de *Phoma* sp. em 58% das amostras em 2008, e em 47% em 2009. Esses fungos podem causar podridão nas sementes e redução no estande na pastagem.

Quanto ao patógeno *Penicillium* sp., Parrella et al. (2012) descrevem como um dos mais importantes contaminantes de sementes armazenadas, juntamente com *Aspergillus* sp., sendo patógenos que causam deterioração das sementes em condições inadequadas de armazenamento. Porém, no presente estudo, *Penicillium* sp. apresentou incidência em muito baixo nível, tendendo mesmo a zero.

De modo geral, nesta pesquisa, observa-se um aumento progressivo dos resultados do teste de germinação de sementes, realizados nas amostras coletadas no campo de produção até atingir o nível máximo nas sementes armazenadas, sendo que os resultados do teste de tetrazólio podem indicar uma possível superação de dormência natural ao longo do período avaliado. Os valores de pureza física aumentaram, estando dentro dos parâmetros mínimos legais. Em relação à sanidade, os três principais fungos patogênicos identificados foram *Bipolaris* sp., *Phoma* sp. e *Curvularia* sp., sendo que todos, no entanto, apresentaram tendência de redução a zero nas análises das sementes ensacadas e posteriormente armazenadas.

Diversas variáveis são empregadas na avaliação das qualidades física, fisiológica e sanitária de sementes de *B. brizantha* cv. Xaraés. Observa-se nesta pesquisa que entre o campo de produção, durante a colheita, até chegar o momento da embalagem e durante o armazenamento das sementes, as condições variaram muito a cada coleta, assim como os resultados.

Os resultados apontaram tendência geral ao aumento progressivo na germinação das sementes ao longo do período pesquisado, mantendo constante os resultados no teste de tetrazólio. Houve redução geral na incidência de patógenos.

Pode-se atribuir que há qualidade da semente ao longo do processo da produção até o armazenamento, mesmo em um ano atípico de chuvas durante o período da colheita. Atribui-se como consequência do sistema de produção altamente tecnificado, principalmente na colheita e no armazenamento.

## 5. CONCLUSÕES

- O beneficiamento da semente de braquiária ocasionou aumento de 50% na pureza física.

- A superação da dormência de sementes de braquiária ocorre durante o armazenamento em condições ambientais.

- O teste de tetrazólio é o mais confiável para tomada de decisão sobre destino de lotes de sementes, se comparado ao teste de germinação.

- Os principais fungos detectados em amostras de sementes de braquiária na região do estudo são *Bipolaris* sp., *Phoma* sp. e *Curvularia* sp, com baixa incidência.

## Referências Bibliográficas

ANDRADE, R.P. Tecnologia de produção de sementes de espécies do gênero *Brachiaria*. In: PEIXOTO, Aristeu Mendes et. al. (ed.). **Anais do 11º simpósio sobre manejo da pastagem**. Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 49-72.

BARROS, F.C.; JULIATTI, F.C. Levantamento de fungos em amostras recebidas no laboratório de micologia e proteção de plantas da Universidade Federal de Uberlândia, no período 2001-2008. **Bioscience Journal**, Uberlandia, v. 28, n. 1, p. 77-86, 2012.

BARROS, F.C. **Ocorrência de fungos em amostras recebidas no laboratório de micologia e proteção de plantas da Universidade Federal de Uberlândia no período de 2001 a 2008**. 2010. 51 p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2010.

BRASIL. Instrução Normativa nº 30, de 21 de maio de 2008. **Estabelece normas e padrões para produção e comercialização de sementes de espécies forrageiras de clima tropical, na forma dos Anexos I a VII desta Instrução, que terão validade em todo o Território Nacional**. Diário Oficial da União. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, DF, 2008.

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

CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S.; GIGLIOTI, E. A.; GODOY, C. V. SASM-Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, Ponta Grossa, v.1, n.2, p.18-24. 2001.

CLIMATEMPO. **Climatologia - Guiratinga - MT**. Disponível em: <enviafotosmobile.climatempo.com.br>. Acesso em: 11 mai. 2015.

CUSTÓDIO, C.C.; DAMASCENO, R.L.; NETO, N.B.M. Imagens digitalizadas na interpretação do teste de tetrazólio em sementes de *Brachiaria brizantha*. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 34, n. 2, p. 334-341, 2012.

DIAS, D.C.F.S.; TOLEDO, F. F. Germinação e incidência de fungos em testes com sementes de *Brachiaria brizantha* Stapf. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 50, n. 1, p. 68-76, 1993.

DIAS, D.C.F.S.; SANTOS, P.S. dos; ALVARENGA, E.M.; CECON, P.R.; ARAÚJO, E.F. Testes para monitorar a qualidade fisiológica de sementes de *Brachiaria brizantha* (A. Rich) Stapf. durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 26, n. 2, p. 33-44, 2004.

DIAS, M.C.L. de L.; ALVES, S.J. Avaliação da viabilidade de sementes de *Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex A. Rich) Stapf pelo teste de tetrazólio. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina v. 30, n. 3, p. 145-151, 2008.

KARIA, C.T.; DUARTE, J.B.; ARAÚJO, A.C.G. de. **Desenvolvimento de cultivares do gênero Brachiaria (trin.) Griseb. no Brasil**. Documentos 163. Embrapa Cerrados: Planaltina-DF, 2006.

LAURA, V.A.; RODRIGUES, A.P.D.C.; ARIAS, E.R.A.; CHERMOUTH, K. da S.; ROSSI, T. Qualidade física e fisiológica de sementes de braquiárias comercializadas em Campo Grande-MS. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 1, p. 326-332, 2008.

MACÊDO, G.A.R.; CASTRO, M.A.A. de; CAMPOS, S.R.F. e; CARVALHO, V.M. Importância da qualidade de sementes na formação e recuperação de pastagens. Informe Agropecuário. **Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais**. Belo Horizonte, v. 26, n. 226, p. 15-26, 2005.

MALLMANN, G.; VERZIGNASSI, J.R.; FERNANDES, C.D.; SANTOS, J.M. dos; VECHIATO, M.H.; INÁCIO, C.A.; BATISTA, M.V.; QUEIROZ, C. de A. Fungos e nematóides associados a sementes de forrageiras tropicais. **Summa Phytopathol**, Botucatu, v. 39, n. 3, p. 201-203, 2013.

MARCHI, C.E.; FERNANDES, C.D.; SORGATTO, M.; FABRIS, L.R.; SALLES, N. E. P. C.; BATISTA, M. V. **Microbiota fúngica de sementes comerciais de forrageiras tropicais**. P 1-7 Disponível em: <[www.abz.org.br](http://www.abz.org.br)>. Acesso em: 27 fev. 2015.

MARCHI, C.E.; FERNANDES, C.D.; ANACHE, F.C.; FABRIS, L.R. Progresso e controle da mela-das-sementes (*Claviceps maximensis*) de *Brachiaria brizantha*. **Summa Phytopathologica**, Bocatú, v.34, n.3, p.241-247, 2008.

MARTINS, L.; LAGO, A.A. do; GROTH, D. Valor cultural de sementes de *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich) Stapf durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 20, n. 1, p. 60-64, 1998.

MARTINS, L.; SILVA, W.R.; ALMEIDA, R.R. Sanidade em sementes de *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich) Stapf submetidas a tratamentos térmicos e químico. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, vol. 23, n. 2, p.117-120, 2001.

MARTUSCELLO, J.A.; FONSECA, D.M. da; NASCIMENTO JUNIOR, D. do; SANTOS, P.M.; RIBEIRO JUNIOR, J.I.; CUNHA, D. de N.F.V. da; MOREIRA, L. de M. Características morfogênicas e estruturais do capim-xaraés submetido à adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 5, p. 1475-1482, 2005.

MASCHIETTO, J... Produção de sementes de gramíneas forrageiras. In: PEIXOTO, A.M. et. al. (ed.). **Pastagens: fundamentos da exploração racional**. Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 837-856.

NERY, M.C.; NERY, F.C.; SILVA, D.R.G.; SOARES, F.P. Produção de sementes forrageiras. **Boletim Técnico**, Lavras n. 88, 47 p., 2012.

OLIVEIRA, C.M.G; MARTINS, C.C.; NAKAGAWA, J.; CAVARIANI, C. **Duração do teste de germinação de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (Hochst. ex A. Rich.) Stapf.** 2007. 9 p. Parte de dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP, Botucatu-SP, 2007

PANIAGO, B. da C.; PEREIRA, S.R.; RODRIGUES, A.P.D.C.; LAURA, V.A. **Dormência pós-colheita de sementes de *Urochloa humidicola* (Rendle) Morrone & Zuloaga.** Campo Grande-MS, 2014.

,

PARMEJIANI, R.S.; SILVA, R.B. da; MELLO, R. de A. Qualidade física e fisiológica de sementes de forrageiras comercializadas no estado de Rondônia: safra 2012/2013. **Informativo ABRATES**, Londrina, v. 24, n. 3, 2014

PARRELLA, N.N.L.D.; JESUS, A.M. de; REIS, J.B.R. da S.; RIBEIRO, A.M.P.; SANTOS, G. de S. Qualidade fitossanitária de sementes. **Circular Técnica**, Belo Horizonte, n. 156, 6 p. 2012.

PEREIRA, C.E.; OLIVEIRA, J.A.; ROSA, M.C.M.; KIKUTI, A.L.P. Armazenamento de sementes de braquiária peletizadas e tratadas com fungicida e inseticida. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.12, p.2060-2065, 2011.

QUADROS, D.G. de; OLIVEIRA, G.C.de; OLIVEIRA, E.P.; ANDRADE, A.P.; SILVA, G.A.V. da; STOLBEN, E. Componentes da produção de sementes de duas cultivares de *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf nos Cerrados da Bahia. **Revista Científica de Produção Animal**, PiauÍ, v. 12, n. 1, p. 19-22, 2014.

SOUZA, F.H.D. de. **As sementes de forrageiras como agronegócio no Brasil. Comunicado Técnico 45**, São Carlos-SP: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2003,6 p.

SOUZA, F.H.D. de. Produção de sementes de gramíneas forrageiras tropicais. **São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste**, 2001. 43 p.

TOLEDO, F.F. de. Processamento e conservação de sementes de forrageiras. In: PEIXOTO, Aristeu Mendes et. al. (ed.). **Pastagens: fundamentos da exploração racional**. Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 867-878.

VALLE, C.B. do; EUCLIDES, V.P.B.; MACÊDO, M.C.M. Características das plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: PEIXOTO, Aristeu Mendes et. al. (ed.) **Anais do 18º simpósio sobre manejo da pastagem: a planta forrageira no sistema de produção**. Piracicaba: FEALQ, 2001. p.133 -176.

VECHIATO, M.H.; APARECIDO, C.C.; FERNANDES, C.D. Frequência de fungos em lotes de sementes comercializadas de *Brachiaria* e *Panicum*. **Documento Técnico**, São Paulo, v. 4, p. 1-11, 2010.

ZANUZO, M.R.; MULLER, D.; MIRANDA, D.M. Análise de sementes de capim braquiária (*Brachiaria brizantha* cv. marandú) em diferentes épocas de florescimento. **UNICIÊNCIAS**, Cuiabá, v. 14, n. 2, 2014.