

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES
BACHARELADO EM AGRONOMIA
DANIEL PEREIRA DE ARAUJO

**QUALIDADE DE SEMENTES DE *Panicum maximum* JACQ. COLHIDAS COM
MÉTODOS E PERÍODOS DE MATURAÇÃO DIFERENTES**

CERES – GO
2023

DANIEL PEREIRA DE ARAUJO

**QUALIDADE DE SEMENTES DE *Panicum maximum* JACQ. COLHIDAS COM
MÉTODOS E PERÍODOS DE MATURAÇÃO DIFERENTES**

Trabalho de curso apresentado ao curso de Agronomia do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia, sob orientação do Prof. Dr. Ariel Muncio Compagnon.

**CERES – GO
2023**

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

A663q Araujo, Daniel Pereira de
Qualidade de sementes de Panicum maximum jacq.
colhidas com métodos e períodos de maturação
diferentes / Daniel Pereira de Araujo; orientador
Dr. Ariel Muncio Compagnon. -- Ceres, 2023.
13 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Agronomia) --
Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, 2023.

1. Beneficiamento. 2. Forrageira. 3. Pureza
física. 4. Vigor. I. Compagnon, Dr. Ariel Muncio ,
orient. II. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

Tese Artigo Científico
 Dissertação Capítulo de Livro
 Monografia - Especialização Livro
 XTCC - Graduação Trabalho Apresentado em
Evento
 Produto Técnico e Educacional - Tipo:

Nome Completo do Autor: Daniel Pereira de Araujo

Matrícula: 2019103200240439

Título do Trabalho: Qualidade de sementes de *Panicum maximum* Jacq. colhidas com métodos e períodos de maturação diferentes

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano:

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Ceres, 02 de outubro de 2023.

Assinatura eletrônica do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura eletrônica do orientador

Documento assinado eletronicamente por:

■ Daniel Pereira de Araujo, 2019103200240439 - Discente, em 03/10/2023 12:07:51.

■ Ariel Muncio Compagnon, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 02/10/2023 16:00:29.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 02/10/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 536258

Código de Autenticação: 987b5c4b80

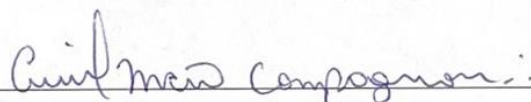


ANEXO IV - ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

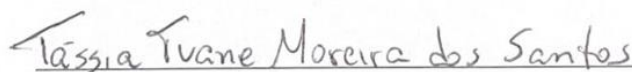
Ao(s) TRINTA E UM dia(s) do mês de AGOSTO do ano de dois mil e VINTE E TRÊS, realizou-se a defesa de Trabalho de Curso do(a) acadêmico(a) DANIEL PEREIRA DE ARAUJO, do Curso de BACHARELADO EM AGRONOMIA, matrícula 2019163200240439, cujo título é "QUALIDADE DE SEMENTES DE PANICUM MAXIMUM JACQ. COLHIDAS COM DIFERENTES MÉTODOS E PERÍODOS DE MATURAÇÃO". A defesa iniciou-se às 13 horas e 05 minutos, finalizando-se às 14 horas e 40 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho APROVADO com média 8,9 no trabalho escrito, média 9,6 no trabalho oral, apresentando assim média aritmética final 9,3 de pontos, estando o(a) estudante APTO para fins de conclusão do Trabalho de Curso.

Após atender às considerações da banca e respeitando o prazo disposto em calendário acadêmico, o(a) estudante deverá fazer a submissão da versão corrigida em formato digital (.pdf) no Repositório Institucional do IF Goiano – RIIF, acompanhado do Termo Ciência e Autorização Eletrônico (TCAE), devidamente assinado pelo autor e orientador.

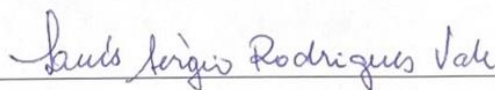
Os integrantes da banca examinadora assinam a presente.



Assinatura Presidente da Banca



Assinatura Membro 1 Banca Examinadora



Assinatura Membro 2 Banca Examinadora

AGRADECIMENTOS

Agradeço a meu orientador, Prof. Dr. Ariel Muncio Compagnon pela orientação, paciência na realização desse trabalho, oportunidade de ser bolsista de iniciação científica e por todos os ensinamentos durante a graduação.

Agradeço ao Prof. Dr. Luís Sérgio Rodrigues Vale por todo o apoio e orientações na realização das análises em laboratório.

Ao produtor por fornecer as sementes e a toda sua equipe, pela confiança e apoio na realização do trabalho.

Aos meus amigos que estiveram comigo no período de graduação e contribuíram com a realização desse trabalho: Matheus Aparecido, Patriky Rangel e Thálita Bianca.

Agradeço ao Instituto Federal Goiano – Campus Ceres e ao corpo docente do curso de Agronomia pelos ensinamentos, oportunidades e pela minha formação acadêmica.

RESUMO

Dentre as espécies de gramíneas forrageiras existentes, o *Panicum maximum* Jacq. é uma das mais utilizadas nos sistemas de produção animal. Vários fatores podem influenciar na qualidade das sementes, entre eles o método de colheita. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade das sementes após colheita mecanizada em diferentes períodos de maturação. Os dados do experimento foram coletados em área de produção de sementes de capim. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 3, sendo três períodos de colheita e três formas de obtenção das sementes, com 5 repetições por tratamento. As amostras foram coletadas manualmente, no tanque graneleiro da colhedora e após limpeza pela segunda máquina. A qualidade das sementes foi avaliada por meio dos testes de pureza física, grau de umidade, massa de mil sementes, emergência de plântulas em areia, massa seca de plântulas, índice de velocidade de emergência, valor cultural e condutividade elétrica, realizados no Laboratório de Análise de Sementes do IF Goiano – Campus Ceres. Verificou-se melhoria na qualidade das sementes na variável valor cultural. A etapa final do processo que se trata do beneficiamento contribuiu com o aumento da qualidade das sementes em relação à pureza física. Conforme o aumento do grau de maturação, verificou-se melhoria na qualidade das sementes nas variáveis emergência de plântulas em areia e índice de velocidade de emergência.

Palavras-chave: Beneficiamento. Forrageira. Pureza física. Vigor.

ABSTRACT

Among the existing forage grass species, *Panicum maximum* Jacq. It is one of the most used in animal production systems. Several factors can influence seed quality, including the harvesting method. The objective of the present work was to evaluate the quality of seeds after mechanized harvesting at different maturation periods. The experiment data were collected in a grass seed production area. The design used was completely randomized in a 3 x 3 factorial scheme, with three harvest periods and three ways of obtaining seeds, with 5 replications per treatment. The samples were collected manually, in the harvester's grain tank and after cleaning by the second machine. The quality of the seeds was evaluated through tests of physical purity, degree of humidity, mass of one thousand seeds, emergence of seedlings in sand, dry mass of seedlings, emergence speed index, cultural value and electrical conductivity, carried out in the Laboratory of Seed Analysis of IF Goiano – Ceres Campus. There was an improvement in seed quality in the cultural value variable. The final stage of the process, which involves processing, contributed to increasing the quality of the seeds in relation to physical purity. As the degree of maturation increased, there was an improvement in seed quality in the variables seedling emergence in sand and emergence speed index.

Keywords: Processing. Forage. Physical purity. Vigor.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados das médias de altura da planta, altura de inserção da panícula, altura de corte, velocidade de colheita e umidade de colheita, para cada maturação.	5
Tabela 2 – Resultados médios obtidos do desdobramento para pureza física e massa de mil sementes sob diferentes amostragens e períodos de colheita.	7
Tabela 3 – Resultados médios obtidos do desdobramento para emergência de plântulas em areia, índice de velocidade de emergência e valor cultural, sob diferentes amostragens e períodos de colheita.	8
Tabela 4 – Análise de variância e teste de média para pureza física, grau de umidade, massa de mil sementes (MMS) e condutividade elétrica (CE), sob diferentes amostragens e diferentes períodos de colheita.	9
Tabela 5 – Análise de variância e teste de média para emergência de plântulas em areia (EMG), índice de velocidade de emergência (IVE), massa seca de plântulas (MS) e valor cultural (VC) sob diferentes amostragens e períodos de colheita.....	10

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
MATERIAL E MÉTODOS	3
RESULTADOS E DISCUSSÃO	6
CONCLUSÃO	10
REFERÊNCIAS.....	11

QUALIDADE DE SEMENTES DE *Panicum maximum* JACQ. COLHIDAS COM MÉTODOS E PERÍODOS DE MATURAÇÃO DIFERENTES

QUALITY OF *Panicum maximum* JACQ. SEEDS HARVESTED WITH DIFFERENT METHODS AND MATURATION PERIODS

DANIEL PEREIRA DE ARAUJO

Acadêmico do curso de Agronomia, Instituto Federal Goiano - Campus Ceres, Ceres, Goiás

daniel.85338348@gmail.com

ARIEL MUNCIO COMPAGNON

Professor Doutor, Instituto Federal Goiano - Campus Ceres, Ceres, Goiás

ariel.compagnon@ifgoiano.edu.br

Resumo: Dentre as espécies de gramíneas forrageiras existentes, o *Panicum maximum* Jacq. é uma das mais utilizadas nos sistemas de produção animal. Vários fatores podem influenciar na qualidade das sementes, entre eles o método de colheita. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade das sementes após colheita mecanizada em diferentes períodos de maturação. Os dados do experimento foram coletados em área de produção de sementes de capim. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 3, sendo três períodos de colheita e três formas de obtenção das sementes, com 5 repetições por tratamento. As amostras foram coletadas manualmente, no tanque graneleiro da colhedora e após limpeza pela segunda máquina. A qualidade das sementes foi avaliada por meio dos testes de pureza física, grau de umidade, massa de mil sementes, emergência de plântulas em areia, massa seca de plântulas, índice de velocidade de emergência, valor cultural e condutividade elétrica, realizados no Laboratório de Análise de Sementes do IF Goiano – Campus Ceres. Verificou-se melhoria na qualidade das sementes na variável valor cultural. A etapa final do processo que se trata do beneficiamento contribuiu com o aumento da qualidade das sementes em relação à pureza física. Conforme o aumento do grau de maturação, verificou-se melhoria na qualidade das sementes nas variáveis emergência de plântulas em areia e índice de velocidade de emergência.

Palavras-chave: Beneficiamento. Forrageira. Pureza física. Vigor.

Abstract: Among the existing forage grass species, *Panicum maximum* Jacq. It is one of the most used in animal production systems. Several factors can influence seed quality, including the harvesting method. The objective of the present work was to evaluate the quality of seeds after mechanized harvesting at different maturation periods. The experiment data were collected in a grass seed production area. The design used was completely randomized in a 3 x 3 factorial scheme, with three harvest periods and three ways of obtaining seeds, with 5 replications per treatment. The samples were collected manually, in the harvester's grain tank and after cleaning by the second machine. The quality of the seeds was evaluated through tests of physical purity, degree of humidity, mass of one thousand seeds, emergence of seedlings in sand, dry mass of seedlings, emergence speed index, cultural value and electrical conductivity, carried out in the Laboratory of Seed Analysis of IF Goiano – Ceres Campus. There was an improvement in seed quality in the cultural value variable. The final stage of the process, which involves processing, contributed to increasing the quality of the seeds in relation to physical purity. As the degree of maturation increased, there was an improvement in seed quality in the variables seedling emergence in sand and emergence speed index.

Keywords: Processing. Forage. Physical purity. Vigor.

INTRODUÇÃO

Atualmente, o Brasil se encontra como maior produtor, consumidor e exportador de sementes de plantas forrageiras tropicais. São utilizadas principalmente para alimentação do

gado e, em menor escala, como cobertura do solo para o sistema plantio direto, formação de palhada em área de culturas perenes e áreas com sistemas de integração, como ILP (Integração Lavoura Pecuária) e ILPF (Integração Lavoura Pecuária Floresta) (ABRASEM, 2020).

O *Panicum maximum* Jacq. é uma das espécies de gramíneas forrageiras mais utilizadas nos sistemas de produção animal, devido suas características de boa adaptação e facilidade de se estabelecer em regiões de climas tropicais e subtropicais (GOMES et al., 2011), além do potencial de produção de forragem e alto valor nutritivo (EUCLIDES et al., 2018).

A colheita mecanizada de sementes de forrageiras é um dos fatores que mais afeta a sua qualidade, devido a desuniformidades no período de florescimento da planta, maturação e degradação das sementes (MASCHIETTO et al., 2003). A obtenção de sementes de qualidade depende de todas as operações desde a colheita até o beneficiamento, e do maquinário utilizado, juntamente com as regulagens dos mesmos (FERREIRA et al., 2010). Maschietto et al. (2003) avaliaram a qualidade fisiológica das sementes de *P. maximum* cv. Mombaça em função do método de colheita. As sementes colhidas por meio dos métodos manual e mecanizado direto obtiveram melhores resultados de pureza, porém o método de varredura permitiu a obtenção de sementes com maior qualidade fisiológica, concluindo que o método de colheita pode influenciar na qualidade fisiológica das sementes.

Dentre as causas que afetam a qualidade das sementes, a limpeza após a colheita requer especial atenção. O beneficiamento são todos os processos a que as sementes são submetidas desde a colheita até a embalagem e distribuição. Esse procedimento é necessário para obtenção de sementes de alta qualidade a partir da remoção de todos os materiais indesejáveis do lote de sementes (PESKE et al., 2006). No processo de colheita, o beneficiamento é uma das etapas mais importantes, pois garante o aprimoramento da qualidade dos lotes de sementes (PEREIRA et al., 2012). Essa atividade permite a seleção de sementes com maior qualidade e remoção de todos os materiais indesejados do lote de sementes, como palha, talos, sementes mal formadas, de baixo peso, com pouco tecido de reserva e contaminadas do lote, como observado em sementes de capim Mombaça por Melo et al. (2016). O processo de beneficiamento é realizado a partir das diferenças das características físicas das sementes e as impurezas, onde a separação dos componentes só é possível entre materiais que apresentem diferentes características que possam ser identificados pelas máquinas usadas no beneficiamento (FERREIRA et al., 2010).

De certa forma, a maturação fisiológica também pode influenciar na qualidade de sementes devido ao acúmulo de nutrientes durante o período de enchimento das sementes, proporcionando melhores condições para o desenvolvimento inicial das plantas (ZANUZO et al., 2010). O processo de maturação da semente pode ser caracterizado por uma série de mudanças que ocorrem nas partes morfológicas, fisiológicas e funcionais (ÁVILA et al., 2009). A maturidade fisiológica coincide com o momento em que encerra a transferência de matéria seca da planta para as sementes. Nesse momento, o potencial fisiológico da semente está elevado, apresentando o máximo acúmulo de massa seca. Portanto, o momento ideal de realizar a colheita dos campos de produção de sementes, seria quando a população de plantas atingisse a maturidade fisiológica. Existem muitas dificuldades em se definir o ponto exato de colheita, uma vez que, no ponto de maturidade fisiológica a semente encontra-se com um grau de umidade elevado, e por outro lado, o atraso da colheita devido a este fato, pode levar a perdas e até mesmo redução da qualidade, devido a exposição relativamente prolongada das sementes às condições menos favoráveis do ambiente (MARCOS FILHO, 2015).

O ponto de maturidade fisiológica pode variar em função da espécie e do local, sendo necessário então, a determinação de parâmetros que permitam a definição da época adequada de colheita, com base no grau de maturação. O acompanhamento do desenvolvimento das sementes é realizado com base nas modificações que ocorrem em algumas características físicas e fisiológicas, como tamanho, teor de água, conteúdo de matéria seca acumulada, germinação e vigor (SILVEIRA et al., 2002). Entretanto, ainda são escassos os estudos que tratam sobre a colheita mecanizada direta de sementes de *P. maximum*. Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade das sementes de *P. maximum* após o processo de colheita mecanizada, em diferentes períodos de maturação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado de maio a novembro de 2022, em área de produção de sementes de capim, com as coordenadas de 15°03'29'' S e de 49°37'22'' W, que está localizada no município de Nova Glória - GO. O solo da área é de textura média, com relevo ondulado.

A espécie de sementes analisadas foi o *Panicum maximum* Jacq. O trabalho foi realizado em parceria com o produtor a partir da colheita, em área de produção de sementes, sob plantio convencional. Foi realizada a calagem na área utilizando 3 toneladas de calcário por hectare. A semeadura foi realizada no dia 15 de janeiro de 2022, em linhas com

espaçamento de 0,45 m, utilizando 1 kg de sementes ha⁻¹. Na adubação de plantio foram utilizados 123 kg ha⁻¹ do adubo formulado 4-14-8 (NPK). Posteriormente, foi realizada aplicação foliar na mistura de 25 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio e 12 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio diluídos em água. Também foi feita a aplicação de herbicida para controle de plantas daninhas.

A colhedora utilizada nesse ensaio foi da marca John Deere, modelo SLC 7200, com plataforma do tipo convencional de 16 pés (4,88 m) e com sistema de trilha radial. As regulagens utilizadas nos mecanismos internos da colhedora foram as de uso habituais da propriedade.

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com esquema fatorial 3 x 3, sendo três períodos de colheita (dias após a semeadura) e três formas de obtenção das sementes (manual, colhedora e limpeza após secagem das sementes), com 5 repetições por tratamento.

A colheita das sementes foi realizada nos dias 21, 24 e 26 de maio de 2022, sendo os períodos 126, 129 e 131 dias após a semeadura, respectivamente. Foram coletados aproximadamente 600 gramas de sementes para todos os tratamentos. Na área experimental, foram coletadas as amostras para o tratamento manual com o auxílio de tesoura de poda, sendo que as sementes não foram submetidas a nenhum processo mecanizado. As amostras dos demais tratamentos foram coletadas no tanque graneleiro da colhedora durante o período de colheita diário e também após a limpeza pela máquina de beneficiamento após secagem. Para essa última amostragem, as sementes foram primeiramente secadas ao sol e posteriormente passadas em uma mesa gravitacional, compostas por peneiras que recebem o movimento de um motor em um sistema de transmissão por correias. O material é colocado na parte mais alta da mesa, e a movimentação faz com que as sementes separem da palha através da peneira e sejam conduzidas até a bica de ensaque, onde foram coletadas as amostras. As amostragens realizadas de forma manual e na colhedora foram secadas a sombra, até atingir o grau de umidade semelhante às sementes que foram secadas ao sol.

Para caracterização da cultura, foram medidas em 50 plantas aleatórias na área para cada maturação, a alturas das plantas, altura de inserção da panícula e altura de corte da plataforma da máquina, conforme a Tabela 1. Foi mensurado também a velocidade de colheita, no qual foram utilizadas duas balizas espaçadas a 50 metros, onde foi medido o tempo gasto para a máquina percorrer o trajeto em condições de trabalho.

Tabela 1. Resultados das médias de altura da planta, altura de inserção da panícula, altura de corte, velocidade de colheita e umidade de colheita, para cada maturação.

Maturação (dias após sementeira)	Altura de planta (m)	Altura de inserção da panícula (m)	Altura de corte (m)	Velocidade de colheita (Km h⁻¹)	Umidade de colheita (%)
126	1,67	1,48	0,71	3,64	29,17
129	1,67	1,47	0,71	3,33	28,59
131	1,55	1,36	0,71	2,52	19,94

Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

Após a avaliação em campo, as sementes coletadas em cada repetição foram levadas para o Laboratório de Análise de Sementes (LAS) do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres, onde foi feita a pesagem das amostras para determinação do grau de umidade pelo método da estufa, para determinação do ponto de maturação e umidade durante a colheita mecanizada (Tabela 1). A qualidade das sementes foi avaliada por meio dos testes em laboratório, de acordo com (BRASIL, 2009), sendo as análises:

Pureza física: realizada com quatro subamostras de duas gramas (2 g) de sementes por repetição, sendo separados os seguintes componentes: sementes puras, outras sementes e material inerte. Cada porção foi pesada em balança de precisão (0,001 g) e os resultados expressos em porcentagem por peso de cada amostra.

Grau de umidade: realizado pelo método da estufa, à 105 °C ± 3°C, por 72 horas, utilizando-se cinco repetições de duas gramas (2 g) de sementes por tratamento. As amostras foram pesadas em balança de precisão (0,001 g), e os resultados expressos em porcentagem em base úmida.

Massa de mil sementes: estimada pela contagem e pesagem em balança de precisão (0,001g) de oito repetições de 100 sementes e os resultados expressos em gramas.

Emergência de plântulas em areia: realizada a sementeira de 400 sementes divididas em cinco repetições de 80 sementes em caixas plásticas (15 x 15 x 5 cm), contendo areia de textura média como substrato. Foram realizadas as contagens das plântulas emergidas aos 10 e 28 dias após a sementeira e os resultados expressos em porcentagem de plântulas emergidas (SILVA et al., 2017).

Massa seca de plântulas: realizada com as plântulas normais obtidas de cada tratamento do resultado do teste da emergência. Foi realizada a pré secagem das plântulas a sombra, após as plântulas foram levadas a estufa de secagem a 105 °C por 24 h. As plântulas secas foram pesadas em balança com precisão (0,001 g), sendo os resultados expressos em gramas.

Índice de velocidade de emergência (IVE): realizado em conjunto com o teste de emergência, sendo feitas as contagens a cada dois dias, iniciando-se a partir do 10º dia após sementeira. Ao final do teste ao 28º dia, foi calculado o IVE de acordo com Maguire (1962).

Valor cultural: calculado pela multiplicação dos resultados da pureza e emergência de plântulas de cada amostra, e dividiu-se por 100, sendo os resultados expressos em porcentagem.

Condutividade elétrica: realizada utilizando cinco repetições de 25 sementes pesadas em balança de precisão (0,001g), em seguida colocadas em copos plásticos contendo 75 mL de água destilada, de onde foram levadas para estufa tipo BOD a temperatura de 25 °C, permanecendo por 24 horas. Posteriormente foi realizada a medição da condutividade elétrica utilizando-se um condutivímetro eletrônico modelo DDS - 320 A, sendo os resultados expressos em $\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$ de semente.

Os resíduos foram submetidos ao teste de normalidade, pelo programa Assistat (SILVA e AZEVEDO, 2009). A variável condutividade elétrica teve distribuição assimétrica (não-normal), sendo necessário realizar a transformação dos dados, aplicando \sqrt{x} . Posteriormente, executou-se a análise de variância (ANOVA) pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade, sendo as médias dos tratamentos submetidas ao teste de Tukey ao nível de 5% de significância, no programa Sisvar (FERREIRA, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação entre os tratamentos estudados para as variáveis pureza física e massa de mil sementes, emergência de plântulas em areia, índice de velocidade de emergência e valor cultural, sendo o desdobramento apresentado nas Tabelas 2 e 3. Em relação a pureza física, analisando o efeito das maturações dentro de cada amostragem, observa-se que apenas a amostragem realizada na máquina se diferenciou na maturação de 129 dias (Tabela 2). As demais amostragens não diferem entre si ao longo das maturações, ocorrendo aumento da pureza física das sementes quando submetidas ao processo de pós limpeza à campo.

Analisando o efeito das amostragens dentro de cada maturação, observa-se que a amostragem em pós limpeza obteve resultados inferiores à amostragem manual nas maturações de 126 e 129 dias. Já para a maturação de 131 dias, o resultado obtido em pós limpeza foi semelhante à amostragem manual (Tabela 2). A qualidade física das sementes recém colhidas geralmente está relacionada ao manejo do campo de produção e aos diferentes procedimentos utilizados na colheita (LIMA JÚNIOR et al., 2015). Portanto, os resultados de

pureza obtidos podem estar relacionados às diferenças na configuração da colhedora e máquina de pós limpeza à campo, e a forma de como foi realizada a amostragem manual.

Tabela 2. Resultados médios obtidos do desdobramento para pureza física e massa de mil sementes sob diferentes amostragens e períodos de colheita.

Amostragem	Períodos de colheita (dias)		
	126	129	131
	Pureza física (%)		
Manual	98,53 A a	97,73 A a	97,77 A a
Máquina	74,99 B c	81,21 A c	77,15 B b
Pós limpeza	93,75 A b	95,20 A b	95,46 A a
	Massa de mil sementes (g)		
Manual	0,990 A a	0,802 B a	0,726 B a
Máquina	0,734 A b	0,780 A a	0,821 A a
Pós limpeza	0,846 A ab	0,678 B a	0,713 AB a

Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, para cada variável, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

Para a massa de mil sementes, analisando o efeito das maturações dentro de cada amostragem, observa-se que para as amostragens realizadas manualmente e em pós limpeza as maiores médias foram encontradas na maturação de 126 dias, já a amostragem realizada na colhedora não apresentou diferenças (Tabela 2).

Machado et al. (2019), avaliando a qualidade física e fisiológica de sementes de *P. maximum*, cultivares Mombaça e Massai, obtidas de diferentes produtores e colhidas pelos métodos mecânico direto e varredura do solo, observaram que as sementes colhidas pelo método mecânico direto obtiveram menor massa de mil sementes quando comparada às colhidas por varredura do solo. Uma possível explicação seria o fato de o amadurecimento da panícula ocorrer de forma desuniforme, sendo as sementes mais leves e imaturas encontradas na ponta da panícula (MASCHIETTO et al., 2003).

Analisando o efeito das amostragens dentro de cada maturação, ocorreu diferenças apenas na maturação de 126 dias, onde os maiores resultados foram obtidos nas amostragens manual e em pós limpeza (Tabela 2). Porém, essa variável pode ser influenciada por vários fatores, como as condições climáticas de cada região de procedência, temperatura, precipitação, umidade relativa, além do tipo de solo, região geográfica, época de colheita, nutrição e as características genéticas da espécie cultivada (CRUZ et al., 2022).

As médias de emergência de plântulas em areia e índice de velocidade de emergência apresentaram valores semelhantes. Analisando o efeito das maturações dentro de cada amostragem, observa-se diferenças apenas nas sementes amostradas em pós limpeza, onde

ocorreu aumento nos valores de emergência de plântulas em areia, índice de velocidade de emergência conforme a elevação do grau de maturação das sementes (Tabela 3).

Melo et al. (2016), avaliando o efeito das etapas de beneficiamento na qualidade física e fisiológica de sementes de *P. maximum* cv. Mombaça, constataram que o beneficiamento contribuiu para o aprimoramento da qualidade física e fisiológica do lote de sementes. Ainda segundo Cruz et al. (2022), a qualidade física e a viabilidade de sementes de *P. maximum* cv. Mombaça são afetadas pela proveniência, onde muitas vezes há diferenças nas máquinas utilizadas e na regulação das mesmas.

Analisando o efeito das amostragens dentro de cada maturação, observa-se na maturação de 131 dias, na qual as amostragens realizadas de forma manual e em pós limpeza apresentam os maiores resultados, como mostrado na Tabela 3. Embora estes valores estejam abaixo de 40%, que é o valor mínimo exigido para a comercialização de sementes dessa espécie, conforme BRASIL (2008), percebe-se um aumento nos resultados de emergência à medida em que ocorre o aumento da maturação. Provavelmente, as sementes colhidas antes estavam imaturas, portanto, não completaram seu processo de germinação. Outro aspecto pode ser o alto nível de dormência logo após a colheita (MACHADO et al., 2019). A dormência pode estar relacionada a vários fatores, como sistema de produção, colheita, condições edafoclimáticas, processamento e condições de armazenamento, o que pode variar dentro de uma mesma espécie, o que acaba dificultando o motivo sobre suas causas devido particularidades de cada mecanismo de dormência (CARDOSO et al., 2014).

Tabela 3. Resultados médios obtidos do desdobramento para emergência de plântulas em areia, índice de velocidade de emergência e valor cultural, sob diferentes amostragens e períodos de colheita.

Amostragem	Períodos de colheita (dias)		
	126	129	131
Emergência de plântulas em areia (%)			
Manual	30,75 A a	32,75 A a	34,25 A a
Máquina	22,50 A b	20,25 A b	26,25 A b
Pós limpeza	13,50 C c	23,00 B b	35,50 A a
Índice de velocidade de emergência (%)			
Manual	9,23 A a	10,16 A a	10,49 A a
Máquina	6,79 A b	5,81 A b	7,66 A b
Pós limpeza	3,80 C c	6,42 B b	10,83 A a
Valor cultural (%)			
Manual	30,29 A a	32,01 A a	33,48 A a
Máquina	16,80 A b	16,42 A b	20,16 A b
Pós limpeza	12,66 C b	21,93 B b	33,90 A a

Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, para cada variável, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

Em relação ao valor cultural (Tabela 3), analisando o efeito das maturações dentro de cada amostragem, observa-se diferenças apenas na amostragem em pós limpeza, onde houve aumento das médias de acordo com o aumento do grau de maturação. Analisando o efeito das amostragens dentro de cada nível de maturação, observa-se que nas maturações de 126 e 129 dias a amostragem manual obteve os maiores valores. Para a maturação de 131 dias, a amostragem em pós limpeza se assemelha ao resultado da amostragem manual. Os resultados de valor cultural mostraram-se baixos em decorrência da baixa porcentagem de emergência em areia, portanto fatores como condições climáticas, época de colheita, diferentes máquinas e regulagens utilizadas podem influenciar essa variável.

O valor cultural reúne em um único índice a qualidade física e fisiológica dos lotes de sementes, por meio da porcentagem de pureza física e germinação, sendo a média no Brasil valores próximos a 30% (LAURA et al., 2009). Essa variável é utilizada para a comercialização de sementes de plantas forrageiras no Brasil (ZANUZO et al., 2010). Dessa forma, quanto maior o valor cultural, melhor será a qualidade das sementes, apesar do custo elevado será utilizado quantidades menores para a semeadura (FILHO, 2012).

O grau de umidade não foi afetado pelas amostragens e maturações analisadas, bem como não houve interação entre esses fatores (Tabela 4). Para essa variável, é essencial que os resultados sejam semelhantes, para que possa haver maior confiabilidade nos demais testes realizados e não sejam afetados por diferenças na atividade metabólica, velocidade de umedecimento e na intensidade de deterioração das sementes (STEINER et al., 2011).

Tabela 4. Análise de variância e teste de média para pureza física, grau de umidade, massa de mil sementes (MMS) e condutividade elétrica (CE), sob diferentes amostragens e diferentes períodos de colheita.

Tratamentos	Pureza física (%)	Grau de Umidade (%)	MMS (g)	CE ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$)
Amostragem (A)				
Manual	98,01 a	8,04	0,839	34,61
Máquina	77,79 c	8,29	0,778	33,68
Pós limpeza	94,81 b	7,87	0,746	31,91
Período (P)				
126 dias	89,09 b	7,97	0,857 a	9,14 b
129 dias	91,38 a	7,98	0,753 b	42,03 a
131 dias	90,13 ab	8,26	0,753 b	49,04 a
Teste F				
A	676,345*	2,664 ^{ns}	2,954 ^{ns}	0,147 ^{ns}
P	7,521*	1,669 ^{ns}	4,708*	11,073*
A x P	6,767*	1,124 ^{ns}	3,871*	0,383 ^{ns}
CV (%)	1,79	6,22	13,51	48,45

^{ns} - Não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade; CV (%) - Coeficiente de variação. Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

A condutividade elétrica foi afetada apenas no fator períodos de colheita analisados, no qual foi observado aumento nos resultados à medida que o grau de maturidade se eleva, como mostrado na Tabela 4. Esse teste se baseia na integridade do sistema de membranas que é responsável pelo teor de lixiviados na solução de embebição, ou seja, quanto mais elevados os teores de lixiviados, maior desintegração das membranas celulares, maior será a condutividade elétrica medida por meio de condutivímetro, portanto, mais baixo será o nível de vigor. Essa análise é determinada por meio da deterioração, levando em consideração uma série de transformações física, bioquímica e fisiológica, podendo estar relacionadas com a maturidade fisiológica (FRANÇA-NETO et al., 2018).

Tabela 5. Análise de variância e teste de média para emergência de plântulas em areia (EMG), índice de velocidade de emergência (IVE), massa seca de plântulas (MS) e valor cultural (VC) sob diferentes amostragens e períodos de colheita.

Tratamentos	EMG (%)	IVE (%)	MS (mg)	VC (%)
Amostragem (A)				
Manual	32,58 a	9,96 a	13,084	31,93 a
Máquina	23,00 b	6,75 b	11,589	17,80 c
Pós limpeza	24,00 b	7,02 b	9,043	22,83 b
Períodos (P)				
126 dias	22,25 b	6,61 b	9,087	19,92 b
129 dias	25,33 b	7,46 b	12,844	23,45 b
131 dias	32,00 a	9,66 a	11,785	29,18 a
Teste F				
A	18,124*	19,759*	1,389 ^{ns}	40,176*
P	16,219*	15,411*	1,249 ^{ns}	17,112*
A x P	6,478*	6,704*	0,980 ^{ns}	7,123*
CV (%)	18,07	19,60	59,74	18,09

^{ns} - Não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade; CV (%) - Coeficiente de variação. Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

A massa seca de plântulas não foi afetada por nenhum dos tratamentos estudados (Tabela 5) ou pela interação. O coeficiente de variação (59,74%) indica que houve alta dispersão dos dados nesta avaliação, não recomendando a sua utilização para determinação da qualidade de sementes nesse trabalho.

CONCLUSÃO

Conforme o aumento do período de maturação, verificou-se melhoria na qualidade das sementes na variável valor cultural na amostragem realizada em pós limpeza.

A etapa final do processo que se trata do beneficiamento a campo contribuiu com o aumento da qualidade das sementes em relação à pureza física.

O aumento do período de maturação proporcionou melhoria na qualidade das sementes, observado nas variáveis emergência de plântulas em areia e índice de velocidade de emergência.

REFERÊNCIAS

- ABRASEM – Associação Brasileira de Sementes e Mudanças. Anuário 2019/2020. Brasília. 133p.
- AVILA, A.L.D.; ARGENTA, M.D.S.; MUNIZ, M.F.B.; POLETO, I.; BLUME, E. **Maturação fisiológica e coleta de sementes de *Eugenia uniflora* L. (pitanga), Santa Maria, RS.** Ciência Florestal, v. 19, n. 1, p. 61-68, 2009.
- 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. 398p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento Gabinete do Ministro. Instrução Normativa nº 30, de 21 de maio de 2008. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, 23 de maio de 2008, Seção 1, p. 45.
- CARDOSO, E. D.; SÁ, M. E. DE; HAGA, K. I.; BINOTTI, F. F. DA S.; NOGUEIRA, D. C.; VALÉRIO FILHO, W. V. **Desempenho fisiológico e superação de dormência em sementes de *Brachiaria brizantha* submetidas a tratamento químico e envelhecimento artificial.** Semina: Ciências Agrárias, v.35, p.21-38, 2014.
- CRUZ, J. D. O.; MARTINS, C. C.; SILVA, P. C. C.; BARROS, R. T.; SILVA, G. Z. **Production fields and physiological quality of *Panicum Maximum* jacq. Cv. Mombasa seeds.** Revista Ciência Agronômica, v. 53, 2022.
- EUCLIDES, V. P. B.; CARPEJANI, G. C.; MONTAGNER, D. B.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; BARBOSA, R. A.; DIFANTE, G. S. **Maintaining post-grazing sward height of *Panicum maximum* (cv. Mombaça) at 50 cm led to higher animal performance compared with post-grazing height of 30 cm.** Grass and Forage Science, v. 73, n. 1, p. 174-182, 2018.
- FERREIRA, D.F. **SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística.** Revista Científica Symposium, Lavras, v.6, n.2, p.36-41, 2008.
- FERREIRA, R. L.; SÁ, M. E. **Contribuição de etapas do beneficiamento na qualidade fisiológica de sementes de dois híbridos de milho.** Revista Brasileira de Sementes, v. 32, n. 4, p. 99-110, 2010.

FILHO, M. B. D. **Formação e Manejo de Pastagens**. Comunicado Técnico 235. Embrapa Amazônia Oriental. Belém, PA, 2012.

FRANÇA - NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F.C. **O vigor e o desempenho das sementes**. In: **Semente é tecnologia**. Associação Brasileira de Sementes e Mudas. Anuário 2018. Brasília. p.26-30.

GOMES, R. A.; Lempp, B.; Jank, L.; Carpejani, G. C.; Morais, M. G. **Características anatômicas e morfofisiológicas de lâminas foliares de genótipos de *Panicum maximum***. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.46, n.2, p.205-211, fev. 2011.

LIMA JUNIOR, M. J. V. et al. Amostragem e pureza de sementes florestais. In: PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOSA, M. B.; SILVA, A. da (org.). **Sementes florestais tropicais: da ecologia à produção**. 1. ed. Londrina: ABRATES. p. 289-307, 2015.

LAURA, V. A.; RODRIGUES, A. P. D. C.; ARIAS, E. R. A.; CHERMOUTH, K. 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, 2009.

MACHADO, C. G.; Cruz, S. C. S.; Silva, G. Z.; Carneiro, L.C.; Silva, I. M. H. L. **Harvesting methods on physical and physiological quality of *Panicum maximum* seeds**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 23, n. 4, p. 309–313, 2019.

MAGUIRE, J. D. (1962) **Seed germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour**. Crop Science 2: 176-177.

MASCHIETTO, R. W.; NOVEMBRE, A. D. L. C.; SILVA, W. R. **Métodos de colheita e qualidade das sementes de capim colônia cultivar Mombaça**. Bragantia, Campinas, v.62, n.2, p.291-296, 2003.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. 2. ed. Londrina: ABRATES, 2015. 560p.

MELO, L. F.; MARTINS, C.C.; SILVA, G. Z.; BONETI, J. E. B.; VIEIRA, R. D. **Beneficiamento na qualidade física e fisiológica de sementes de capim-mombaça**. Revista Ciência Agronômica, v. 47, n.4, p. 667-674, 2016.

PEREIRA, C. E.; ALBUQUERQUE, K. S.; OLIVEIRA, J. A. **Physical and physiological rice seed quality in the processing operation**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina - PR, v. 33, n. 6, p. 2995-3002, 2012.

PESKE, S. T.; FILHO, O. A. L.; BARROS, C. S. A. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. Universidade Federal de Pelotas, 2 ed. Pelotas – RS, 2006. 472p.

SILVA, G. Z; MARTINS, C. C; CRUZ, J. O; JEROMINI, T.S; BRUNO, R. L. A. **EVALUATION THE PHYSIOLOGICAL QUALITY OF *Brachiaria brizantha* cv.**

- BRS ‘Piatá’ SEEDS.** Bioscience Journal, Uberlândia, v. 33, n. 3, p. 572-580 2017.
- SILVA, F. DE A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In:WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers. 2009.
- SILVEIRA, M. A. M.; VILLELA, F. A.; TILLMANN, M. A. A. **Maturação fisiológica de sementes de calêndula (*Calendula officinalis* L.).** Revista Brasileira de Sementes, v. 24, n. 2, p.31-37, 2002.
- STEINER, F.; OLIVEIRA, S. S. C.; MARTINS, C. C.; CRUZ, S. J. S. **Comparação entre métodos para a avaliação do vigor de lotes de sementes de triticales.** Ciência Rural, Santa Maria, v. 41, n. 2, p. 200-204, 2011.
- ZANUZO, M. R.; Muller, D.; MIRANDA, D. M. **Análise de sementes de capim braquiária (*Brachiaria brizantha* cv. Marandú) em diferentes épocas de florescimento.** UNICiências, v.14, n.2, p. 187–197, 2010.