

# Beneficiamento na qualidade física e fisiológica de sementes de capim-mombaça<sup>1</sup>

Processing on the physical and physiological quality of seeds of Guinea grass

Lilian Faria de Melo<sup>2\*</sup>, Cibele Chalita Martins<sup>2</sup>, Givanildo Zildo da Silva<sup>2</sup>, João Eduardo Brandão Boneti<sup>2</sup> e Roberval Daiton Vieira<sup>2</sup>

**RESUMO** - A semente recebida pelas empresas de gramíneas forrageiras, após a colheita, contém impurezas cuja remoção é realizada por máquinas de beneficiamento. Este procedimento é necessário para a obtenção de sementes dentro dos padrões de qualidade para a comercialização e a semeadura. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito das etapas de beneficiamento na qualidade física e fisiológica de sementes de *Panicum maximum* cv. Mombaça, visando à comercialização. As sementes foram amostradas antes do processamento e após a saída da máquina de ventilador e peneiras (descarga das peneiras superior, intermediária e fundo), primeira mesa gravitacional (deriva, descarga superior e intermediária), máquina tratadora e segunda mesa gravitacional (descarga superior, intermediária e inferior). As sementes foram avaliadas quanto ao teor de água, qualidade física (pureza e peso de mil sementes) e fisiológica (germinação, primeira contagem, classificação do vigor de plântulas, envelhecimento acelerado, comprimento de plântulas, emergência de plântulas em campo e índice de velocidade de emergência). O beneficiamento de sementes, na máquina de ar e peneiras e mesa gravitacional é eficiente para o aprimoramento da qualidade física e fisiológica do lote de sementes de *P. maximum* cv. Mombaça. Para esta espécie o beneficiamento é necessário para atender os requisitos de pureza e germinação estabelecidos pelos padrões de comercialização nacional de sementes.

**Palavras-chave:** *Panicum maximum*. Germinação. Vigor. Processamento. Pureza. Gramíneas forrageiras.

**ABSTRACT** - Seeds received by forage-grass companies after harvesting contain impurities which are removed by processing machines. This procedure is necessary to obtain seeds which are within the standards of quality for marketing and sowing. The aim of this work was to evaluate the effects of the processing stages on the physical and physiological quality of seeds of guinea grass cv. Mombasa (*Panicum maximum*), with a view to marketing. Seeds were sampled before processing and after leaving the air screen machine (output from the upper, intermediate and bottom screens), first gravity table (drift, upper and intermediate output), treating machine, and second gravity table (upper, intermediate, and lower output). The seeds were evaluated for water content, physical quality (purity and thousand-seed weight) and physiological quality (germination, first count, classification of seedling vigour, accelerated ageing, seedling length, seedling emergence in the field, and speed of emergence index). Seed processing in the air and screen machine and the gravity table is efficient in improving the physical and physiological quality of the lots of *P. maximum* cv. Mombasa seed. For this species, processing is necessary to meet the demands for purity and germination established by the Brazilian standards for seed marketing.

**Key words:** *Panicum maximum*. Germination. Vigour. Processing. Purity. Forrage grasses.

\*Autor para correspondência

DOI: 10.5935/1806-6690.20160080

<sup>1</sup>Recebido para publicação em 11/11/2015; aprovado em 10/02/2016

Parte da Tese de Doutorado da primeira autora apresentada ao programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual Paulista/UNESP; financiamento de bolsa da Capes da primeira autora e CNPq do segundo, terceiro e último autores

<sup>2</sup>Departamento de Produção Vegetal, Universidade Estadual Paulista/UNESP, Campus de Jaboticabal, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n, Jaboticabal-SP, Brasil, 14.884-900, lilianfariamel@gmail.com, cibeled@fcav.unesp.br, givanildoziildo@hotmail.com, joaoboneti86@gmail.com, rdvieira@fcav.unesp.br

## INTRODUÇÃO

*Panicum maximum* (Jacq.) cv. Mombaça é uma gramínea forrageira utilizada para a formação de pastagens em regiões tropicais do Brasil e outros países da América e África devido à alta capacidade de produção de matéria seca, qualidade de forragem, facilidade de estabelecimento, aceitabilidade pelos animais, capacidade de emissão de perfilhos vigorosos e tolerância à seca (MENDONÇA *et al.*, 2014; MÜLLER *et al.*, 2002; REYNOSO *et al.*, 2009). Esta última característica tem motivado uma demanda expressiva por sementes desta cultivar (CANTO *et al.*, 2012).

O Brasil destaca-se como o maior produtor, exportador e consumidor de sementes de forrageiras (CARDOSO *et al.*, 2014). No entanto, as sementes de pastagens apresentam baixa qualidade física e fisiológica, quando comparadas às de grandes culturas (TOMAZ *et al.*, 2010). Essa baixa qualidade pode ser atribuída à desuniformidade de maturação das sementes na planta e à colheita por varredura do solo e recolhimento da terra misturada às sementes após a degrana natural (HESSEL *et al.*, 2012; MASCHIETTO; NOVENBRE; SILVA, 2003; NERY *et al.*, 2009).

Portanto, os lotes recebidos nas Unidades de Beneficiamento de Sementes (UBS) apresentam sementes da espécie desejada misturada a espiguetas vazias, terra, areia, palha, pedras e sementes de plantas daninhas e que precisam ser removidas para atender às necessidades de comercialização e semeadura do mercado nacional e internacional (HESSEL *et al.*, 2012; MASCHIETTO; NOVENBRE; SILVA, 2003; QUADROS *et al.*, 2012).

O beneficiamento de sementes pode ser definido como o conjunto de operações sequenciadas destinado a aprimorar as características do lote mediante homogeneização e melhoria principalmente da qualidade física, mas também da fisiológica (FERREIRA; SÁ, 2010; HESSEL *et al.*, 2012; PEREIRA; ALBURQUEQUE; OLIVEIRA, 2012).

A qualidade física refere-se principalmente à pureza do lote, caracterizada pela porcentagem de sementes puras presentes na amostra (BRASIL, 2009). O potencial fisiológico abrange o desempenho da semente quanto à germinação e ao vigor, que são aspectos relacionados à sua capacidade de gerar uma planta perfeita e vigorosa em campo e sementes com longevidade no armazenamento (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012).

Para sementes de gramíneas, o processamento possibilitou o aprimoramento da qualidade física e fisiológica do lote, como verificado para arroz, mediante a utilização da máquina de ventilador e peneiras (PEREIRA; ALBURQUEQUE; OLIVEIRA, 2012) e para braquiária

utilizando-se a mesa gravitacional (HESSEL *et al.*, 2012). No entanto, dependendo da espécie e de características das sementes, como tamanho, somente a qualidade fisiológica pode ser melhorada pelo beneficiamento. Este fato foi verificado por Ferreira e Sá (2010) para sementes de milho e pode ter ocorrido devido à alta pureza física dos lotes recebidos.

Para o processamento de sementes de forrageiras costumam ser utilizadas as máquinas de ventilador e peneiras, que realizam as separações com base em diferenças físicas entre os materiais presentes no lote, como tamanho e peso específico; e a mesa gravitacional que separa por peso específico (HESSEL *et al.*, 2012; NERY *et al.*, 2009). Outra máquina seria a tratadora de sementes, utilizada opcionalmente, tendo em vista que algumas empresas de forrageiras adotam o recobrimento destas com corantes, polímeros e outros produtos para proporcionar uma aparência mais atraente ao mercado consumidor (OLIVEIRA *et al.*, 2014; PEREIRA *et al.*, 2011).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito das etapas de beneficiamento na qualidade física e fisiológica de sementes de *P. maximum* cv. Mombaça, visando à comercialização.

## MATERIAL E MÉTODOS

As sementes de capim-mombaça foram colhidas mecanicamente por varredura do solo na safra 2013/2014 em Jataí-GO e processadas em uma Unidade de Beneficiamento de Sementes (UBS) de gramíneas forrageiras, mediante a passagem por uma máquina de ventilador e peneiras, duas mesas gravitacionais e um tratador.

Após a estabilização do funcionamento das máquinas, aproximadamente seis horas após o início do processo, as sementes, de cada etapa do beneficiamento foram amostradas em intervalos regulares de cinco minutos entre repetições, coletando-se aproximadamente 20 amostras simples de cada tratamento, com peso médio de 100 g, obtidos em diferentes bicas de descarga das máquinas, conforme fluxograma apresentado na Figura 1. Para cada tratamento, essas amostras simples foram agrupadas e homogeneizadas em amostras compostas e reduzidas para formar as amostras médias (500 g) que foram encaminhadas para a análise no laboratório (BRASIL, 2009).

Foram obtidos 11 tratamentos nas diversas etapas do beneficiamento e nas diferentes máquinas, conforme descrito a seguir: testemunha composta por semente bruta, não beneficiada (T1).

Máquina de ventilador e peneiras - após a passagem pela máquina de ventilador e peneiras as amostras foram coletadas do material retido na peneira superior, de crivos redondos com diâmetro de 7/32 de polegadas (5,56 mm) (T2); peneira intermediária de malha trançada de fio 20 AWG (diâmetro de 0,8118 mm) de orifícios quadrados com 30 x 30 mm de abertura (T3); fundo de placa metálica, que reteve o material pequeno e que atravessou as peneiras (T4). A empresa de sementes rotineiramente considera descartes os tratamentos T2 e T4.

Primeira mesa gravitacional - foi amostrado o material de deriva removido por aspirador na entrada desta máquina, considerado descarte pela empresa (T5). Este equipamento apresentava superfície de 2,40 m de comprimento, 1,25 m de largura, velocidade de vibração de 1.750 rpm, 17° e 12° de inclinação transversal e longitudinal, respectivamente.

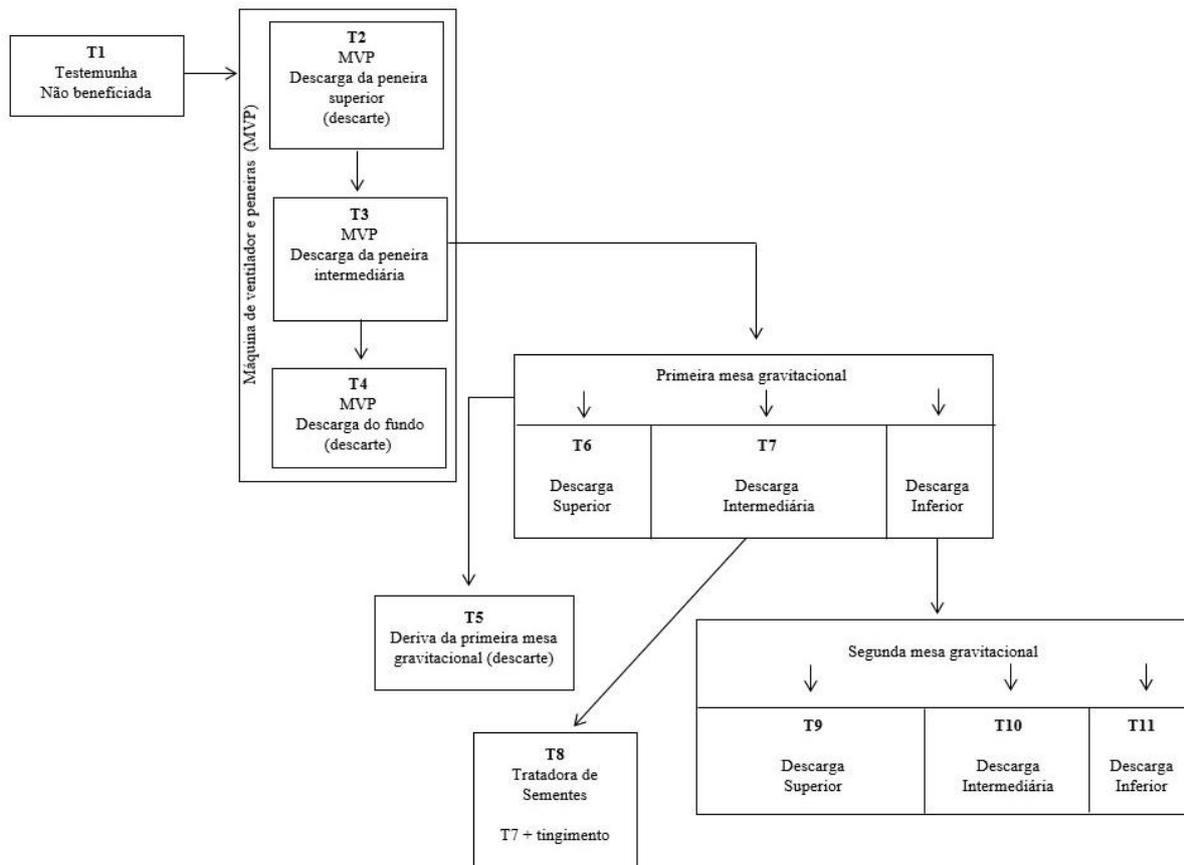
Após a passagem pela primeira mesa gravitacional as amostras foram coletadas na descarga superior, composta pela fração de material recolhido a 35 cm a partir da extremidade mais alta da saída da

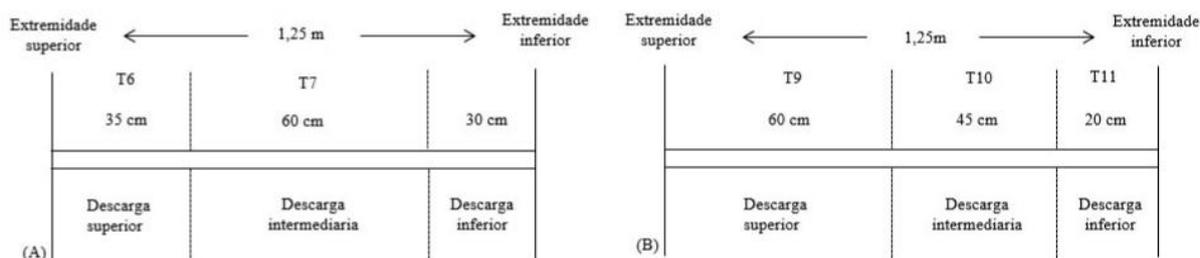
mesa quando considerada a inclinação lateral desta (T6) e na descarga intermediária, composta pelo material recolhido no segmento intermediário de 60 cm da saída da mesa (T7). As sementes da descarga inferior, composta pela fração de material recolhido no segmento de 30 cm a partir da extremidade mais baixa da mesa quando considerada a inclinação lateral desta, não foram amostradas, mas sim repassadas numa segunda mesa gravitacional (Figura 2A).

Tratadora de sementes - na sequência, somente as sementes da descarga intermediária da primeira mesa gravitacional foram submetidas ao tingimento, visando apenas a melhoria da aparência das sementes, realizado mediante a aspersão do corante verde da Laborsan Brasil® e movimentação mecânica da massa em máquina tratadora Seed Mix VHM- 4/10 T (T8).

Segunda mesa gravitacional - as sementes foram amostradas após a passagem pela segunda mesa gravitacional, idêntica à primeira, mas com os ajustes das descargas diferentes, pois a superior foi composta pela fração de material recolhido no segmento de 60 cm

**Figura 1** - Fluxograma do beneficiamento com indicação dos pontos de obtenção das amostras para compor os tratamentos (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10 e T11)



**Figura 2** - Pontos de recolhimento das amostras da primeira (A) e segunda mesa gravitacional (B)

a partir da extremidade mais alta da saída da mesa (T9); a descarga intermediária, composta pelo material recolhido no segmento intermediário de 45 cm (T10) e descarga inferior, composta pelo material recolhido no segmento de 20 cm da extremidade mais baixa (T11) (Figura 2B).

As divisões das descargas das duas mesas gravitacionais foram ajustadas de maneira a permitir maior concentração de materiais indesejáveis na descarga inferior e por isto apresentaram tamanhos diferentes.

As amostras foram recebidas no Laboratório de Análise de Sementes, do Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - (UNESP), Campus de Jaboticabal - SP e reduzidas em divisor de solos, para a obtenção da amostra de trabalho de 16 g (BRASIL, 2009). Para a avaliação da qualidade das sementes foram realizados os seguintes testes e determinações: Teor de água - determinado utilizando o método da estufa a  $105 \pm 3$  °C por 24 horas, antes e após o envelhecimento acelerado. Utilizando-se duas subamostras de 2,0 g de sementes por tratamento, em balança de precisão (0,001 g) sendo os dados expressos em porcentagem com uma casa decimal (BRASIL, 2009).

Pureza física - determinada utilizando-se duas subamostras de 8,0 g pesadas em balança de precisão (0,001 g) e realizando-se as separações dos componentes com o auxílio de peneiras e soprador pneumático. Para a obtenção da porção sementes puras, a separação foi complementada por catação manual e os resultados foram expressos em porcentagem (BRASIL, 2009). O peso das subamostras maior que o recomendado pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009) foi utilizado para garantir maior representatividade dos componentes presentes no lote e conseguir o número de sementes adequado para a realização de todos os testes e determinações propostos.

Peso de mil sementes - determinado utilizando-se oito subamostras de 100 sementes, retiradas da porção sementes puras e pesadas individualmente em balança de precisão (0,001g), com os resultados expressos em grama (BRASIL, 2009).

Teste de germinação - conduzido com quatro subamostras de 100 sementes, semeadas sobre duas folhas de papel do tipo filtro umedecidas com  $\text{KNO}_3$  (0,2%), na quantidade de duas vezes a massa do papel, em caixas de plástico transparente (11,0 x 11,0 x 3,5cm), acondicionadas individualmente em sacos plásticos de 0,05 mm de espessura para a manutenção da umidade do substrato (GASPAR *et al.*, 2007). O teste foi realizado em temperatura alternada de 15-35 °C e fotoperíodo de 8 h de luz. Foram consideradas germinadas as plântulas normais presentes no 28º dia após a semeadura (BRASIL, 2009; TOMAZ *et al.*, 2010).

Para a detecção da dormência, as sementes remanescentes do teste de germinação foram submetidas ao teste de tetrazólio. As sementes foram seccionadas longitudinalmente e medianamente através do embrião e uma das metades da semente foi imersa em uma solução de tetrazólio a 0,1%, mantida em câmara escura, a 37 °C, por três horas. Após esse período as sementes foram lavadas em água destilada e a leitura foi feita imediatamente, classificando-se as sementes em viáveis (dormentes) e não viáveis (mortas) (TOMAZ *et al.*, 2010).

Primeira contagem de germinação - efetuada conjuntamente com o teste de germinação, computando-se a porcentagem de plântulas normais obtidas no sétimo dia após a semeadura (BRASIL, 2009).

Classificação do vigor de plântulas - realizada conjuntamente com o teste de germinação, avaliando-se as plântulas normais bem desenvolvidas na data da primeira contagem deste teste, as quais foram retiradas, computadas e classificadas como "fortes" (vigorosas). No período correspondente à contagem final, as plântulas remanescentes foram avaliadas como normais ou anormais, sendo as normais classificadas como "fortes" ou "fracas" e, as plântulas normais "fortes" somadas àquelas da primeira contagem (OLIVEIRA *et al.*, 2014). Os resultados foram expressos em termos de porcentagem média de plântulas normais fortes (vigorosas).

Envelhecimento acelerado - conduzido utilizando-se quatro subamostras de 50 sementes

distribuídas sobre a superfície de tela metálica fixada no interior de caixa de plástico transparente (11,0 x 11,0 x 3,5cm), contendo 40 mL de água destilada, mantidas a 42 °C por 36 horas (USBERTI, 1982). Decorrido esse período, as sementes foram submetidas ao teste de germinação, anteriormente descrito, com contabilização da porcentagem de plântulas normais aos sete dias após a semeadura.

Comprimento da raiz primária e da parte aérea de plântulas - conduzido com quatro subamostras de 20 sementes, semeadas sobre uma linha traçada no terço superior do substrato papel toalha, pré-umedecido com água destilada, na quantidade de duas vezes a massa do papel, mantidos a 25 °C por 14 dias. Ao final deste período, as plântulas normais obtidas foram separadas, medindo-se os comprimentos da raiz primária e da parte aérea, com auxílio de uma régua. O comprimento médio da raiz primária e da parte aérea das plântulas foi obtido pela média das medidas de cada plântula normal, em cada repetição. Os resultados foram expressos em cm por plântula (OLIVEIRA *et al.*, 2014).

Emergência de plântulas em campo - avaliada mediante a semeadura de quatro subamostras de 100 sementes puras por tratamento no espaçamento de 20 cm entre linhas, a uma profundidade de dois centímetros, sendo as contagens realizadas diariamente até os 28 dias após a semeadura e os resultados expressos em porcentagem (OLIVEIRA *et al.*, 2014).

Índice de velocidade de emergência - conduzido em conjunto com o teste de emergência de plântulas em campo, contabilizando-se diariamente, no mesmo horário, o número de plântulas normais emersas até os 28 dias após a semeadura. O cálculo do índice foi realizado mediante a aplicação aos dados coletados, da fórmula proposta por Maguire (1962).

Quanto à análise estatística, o experimento foi avaliado utilizando-se o delineamento inteiramente casualizado, com 11 tratamentos (etapas de beneficiamento), em quatro repetições. Os dados não foram transformados por terem atendido às pressuposições dos testes de normalidade e homogeneidade, foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias dos tratamentos foram comparadas por meio do teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de água inicial das sementes amostradas nas etapas do beneficiamento situou-se entre 9,5 e 9,9% e, após o envelhecimento acelerado, entre 23,1 e 25,9% (Tabela 1). Essa semelhança de valores é importante para que os testes não sejam afetados por diferenças na atividade metabólica, velocidade de umedecimento e na intensidade de deterioração das sementes (STEINER *et al.*, 2011). O

**Tabela 1** - Teor de água inicial (TA), teor de água após o envelhecimento acelerado (TAEA), pureza física (P), peso de mil sementes (PMS) e germinação (G) de sementes de *Panicum maximum* cv. Mombaça, após as etapas do beneficiamento

Tratamento	TA (%)	TAEA (%)	P (%)	PMS (g)	G (%)
T1 - Testemunha (não beneficiada)	9,7	24,4	47,7 c	1,46 a	77 a
T2 - Peneira superior da MVP	9,5	25,9	25,7 d	1,48 a	86 a
T3 - Peneira intermediária da MVP	9,5	23,6	57,8 bc	1,49 a	88 a
T4, T5, T6 <sup>1</sup>	-	-	0,0 e	-	-
T7 - Descarga Intermediária MGI	9,8	22,5	70,7 a	1,50 a	82 a
T8 - Tratador (T7 + Tingimento)	9,8	23,1	70,8 a	1,53 a	85 a
T9 - Descarga Superior MGII	9,8	22,9	71,3 a	1,52 a	89 a
T10 - Descarga Intermediária MGII	9,9	23,8	18,3 d	1,31 b	57 b
T11 - Descarga Inferior MGII	9,7	23,4	6,1 e	0,93 c	11 c
F tratamento			313,26**	143,08**	72,72**
d.m.s.			9,64	0,07	14,69
CV %			7,30	3,41	8,71

\*\* Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; MVP- Máquina de ventilador e peneiras, MGI- Primeira mesa gravitacional, MGII- Segunda mesa gravitacional. T4- Fundo da máquina de ventilador e peneiras; T5- Deriva da primeira mesa gravitacional; T6- Descarga superior da primeira mesa gravitacional. <sup>1</sup>Com exceção da análise de pureza todas as demais avaliações de qualidade não foram realizadas para estes tratamentos devido a ausência de sementes

teor de água das sementes após o envelhecimento é um dos principais indicadores da uniformidade das condições do teste, e variações de três a quatro pontos percentuais entre tratamentos são consideradas toleráveis, proporcionando segurança na avaliação da qualidade das sementes (MARCOS FILHO; NOVEMBRE, 2009).

Nas diferentes etapas do beneficiamento, observou-se que a pureza física variou de zero a 71,3%. Deste modo, as amostras provenientes do fundo da máquina de ventilador e peneiras (T4); deriva e descarga superior da primeira mesa gravitacional (T5 e T6) não apresentaram sementes e isto não permitiu que fossem avaliadas as demais características de qualidade de sementes (Tabela 1 e 2). De acordo com a Instrução Normativa n° 30, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) o padrão mínimo de pureza para a comercialização de sementes certificadas de *P. maximum* é de 50% (BRASIL, 2008).

Portanto, com base somente nas características de pureza, o lote original não beneficiado (T1) e as sementes procedentes da peneira superior e fundo da máquina de ventilador e peneiras (T2 e T4); deriva e descarga superior da primeira mesa gravitacional (T5 e T6); descarga intermediária e inferior da segunda mesa gravitacional (T10 e T11) não estariam em condições de serem comercializados no mercado nacional, por não atenderem aos padrões de pureza exigidos pelo MAPA, que é de 50%. (Tabela 1). Aqueles tratamentos que apresentaram pureza abaixo de 26% costumam ser descartados pela empresa.

Nas amostras obtidas no fundo da máquina de ventilador e peneiras (T4), deriva e descarga superior da primeira mesa gravitacional (T5 e T6) foram encontradas somente impurezas, tais como espiguetas vazias, palhas, torrões de terra, pedras e outras sementes, principalmente de *Brachiaria brizanta*. Nas descargas, intermediária e inferior, da segunda mesa gravitacional (T10 e T11) predominaram as espiguetas vazias e palhas, por serem materiais mais leves. De modo semelhante, tais impurezas foram relatadas em trabalhos de beneficiamento de sementes de braquiária (HESSEL *et al.*, 2012), arroz (PEREIRA; ALBURQUEQUE; OLIVEIRA, 2012), soja (SILVA *et al.*, 2011), milho (FERREIRA; SÁ, 2010) e nabo-forrageiro (NERY *et al.*, 2009).

Assim, o processamento possibilitou o aumento da pureza física, como foi observado nas sementes provenientes da peneira intermediária da máquina de ventilador e peneiras (T3), descarga intermediária da primeira mesa gravitacional (T7), após passagem pelo tratador (T8) e descarga superior da segunda mesa gravitacional (T9), com valores na ordem de 57,8; 70,7; 70,8 e 71,3% de pureza, respectivamente (Tabela 1).

Estes resultados permitiram verificar a importância do emprego da máquina de ventilador e peneiras e mesa

gravitacional no beneficiamento de sementes de capim-mombaça. Para sementes de arroz a utilização destas máquinas também possibilitou a melhoria da pureza física e do aspecto visual do lote de sementes (PEREIRA; ALBURQUEQUE; OLIVEIRA, 2012). De modo similar ao verificado para sementes de capim-mombaça Hessel *et al.* (2012) destacaram a importância da elevação da pureza de sementes de braquiária, outra gramínea forrageira, pois devido às características intrínsecas da espécie e ao método de colheita por varredura no chão, estas costumam conter material inerte em excesso e consequentemente uma baixa pureza.

Quanto ao peso de mil sementes, os resultados demonstraram que as sementes mais pesadas (entre 1,46 e 1,53 g) também apresentaram maior germinação e vigor, pelo teste da emergência de plântulas em campo e envelhecimento acelerado (Tabelas 1 e 2). Estas sementes foram obtidas no tratamento testemunha (T1), nas peneiras superior e intermediária da máquina de ventilador e peneiras (T2 e T3), na descarga intermediária da primeira mesa gravitacional (T7), no tratador (T8) e, ainda, na descarga superior da segunda mesa gravitacional (T9).

As sementes oriundas da descarga intermediária da segunda mesa gravitacional (T10) obtiveram valores intermediários de peso (1,31 g), germinação e vigor, segundo dados da emergência de plântulas em campo e envelhecimento acelerado; enquanto para aquelas da descarga inferior (T11) observou-se o menor peso (0,93 g), germinação e vigor, pelos mesmos testes.

As diferenças de peso de mil sementes e potencial fisiológico de sementes procedentes de diferentes descargas da mesma mesa gravitacional também foram verificadas para nabo-forrageiro (NERY *et al.*, 2009), braquiária (HESSEL *et al.*, 2012), milho (FERREIRA; SÁ, 2010), arroz (PEREIRA; ALBURQUEQUE; OLIVEIRA, 2012) e soja (SILVA *et al.*, 2011).

O peso similar das sementes provenientes da descarga intermediária da primeira mesa gravitacional (T7) e do tratador (T8) seria esperado, pois este último somente tingiu as sementes do tratamento anterior (Tabela 1).

Com exceção das sementes procedentes da descarga inferior da segunda mesa gravitacional (T11), todas as demais etapas do beneficiamento produziram sementes com germinação superior a 40%, que é o valor mínimo estabelecido pela Instrução Normativa n° 30 (BRASIL, 2008). É importante ressaltar que os resultados inferiores de germinação e vigor pelos testes de emergência de plântulas em campo e envelhecimento acelerado para as sementes coletadas nos pontos de descarga intermediária e inferior da segunda mesa gravitacional (T10 e T11) são justificados, pois, menor peso específico geralmente está relacionado com menor viabilidade e vigor das sementes (HESSEL *et al.*, 2012; PÁDUA *et al.*, 2010).

**Tabela 2** - Primeira contagem de germinação (PC), classificação do vigor de plântulas (CVP), envelhecimento acelerado (EA), comprimento da raiz (CR), emergência de plântulas em campo (EC) e índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de *Panicum maximum* cv. Mombaça, após as etapas do beneficiamento

Tratamento	PC (%)	CVP (%)	EA (%)	CR (cm)	EC (%)	IVE
T1 - Testemunha (não beneficiada)	46 b	39 b	72 a	4,8 a	59 a	1,9 ab
T2 - Peneira superior da MVP	78 a	69 a	81 a	3,5 ab	60 a	2,3 ab
T3 - Peneira intermediária da MVP	78 a	70 a	72 a	4,2 ab	57 a	1,8 ab
T4, T5, T6 <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-
T7 - Descarga Intermediária MGI	78 a	70 a	75 a	4,1 ab	55 a	2,1 ab
T8 - Tratador (T7 + Tingimento)	83 a	72 a	81 a	3,1 ab	63 a	2,5 a
T9 - Descarga Superior MGII	83 a	74 a	72 a	3,6 ab	50 a	1,9 ab
T10 - Descarga Intermediária MGII	56 b	48 b	50 b	3,8 ab	36 ab	1,3 bc
T11 - Descarga Inferior MGII	10 c	8 c	8 c	2,3 c	10 b	0,4 c
F tratamento	104,00**	77,62**	68,12**	2,50*	8,99**	8,92**
d.m.s.	11,75	12,40	14,00	2,23	27,79	1,04
CV %	7,81	9,38	9,33	25,83	24,27	24,72

\*\*\* Significativo a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F. Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. MVP- Máquina de ventilador e peneiras, MGI- Primeira mesa gravitacional, MGII- Segunda mesa gravitacional. T4- Fundo da máquina de ventilador e peneiras; T5- Deriva da primeira mesa gravitacional; T6- Descarga superior da primeira mesa gravitacional. <sup>1</sup>Com exceção da análise de pureza todas as demais avaliações de qualidade não foram realizadas para estes tratamentos devido a ausência de sementes

Quanto à obtenção de sementes de maior germinação após a operação de limpeza na máquina de ar e peneiras e mesa gravitacional, resultados semelhantes também foram observados para sementes de braquiária (HESSEL *et al.*, 2012), arroz (PEREIRA; ALBURQUEQUE; OLIVEIRA, 2012) e tabaco (GADOTTI; VILELLA; BAUDET, 2011).

Cabe destacar que o lote utilizado no trabalho não continha sementes dormentes, pois pelo teste de tetrazólio (dados não apresentados) verificou-se que as sementes remanescentes no substrato, ao final do teste de germinação, estavam mortas. Embora as sementes de *P. maximum* possam apresentar dormência (BRASIL, 2009), isto não tem sido mais constatado em lotes comerciais, provavelmente devido à colheita por varredura, que tem predominado nas áreas de produção do Brasil e ao tempo decorrido entre a colheita e a recepção na empresa beneficiadora, que possibilita a superação natural da dormência (MASCHIETTO; NOVENBRE; SILVA, 2003; TOMAZ *et al.*, 2010).

Os resultados dos testes de vigor da primeira contagem de germinação, classificação do vigor de plântulas, comprimento da raiz, emergência em campo de plântulas, índice de velocidade de emergência e envelhecimento acelerado estão apresentados na Tabela 2. O comprimento de parte aérea de plântulas não foi um parâmetro influenciado pelo beneficiamento e por este motivo, os dados não foram apresentados.

Somente foi discutido de modo detalhado o vigor das amostras que podem ser consideradas sementes, por apresentarem pureza e germinação dentro dos padrões permitidos para a produção e comercialização de sementes de espécies forrageiras (BRASIL, 2008), ou seja, das sementes de quatro tratamentos: peneira intermediária da máquina de ventilador e peneiras (T3), descarga intermediária da primeira mesa gravitacional (T7), tratador (T8) e descarga superior da segunda mesa gravitacional (T9). Estes tratamentos apresentaram potencial fisiológico máximo segundo todos os testes de avaliação de vigor de sementes realizados (Tabela 2), não diferindo entre si.

A comparação entre estes últimos tratamentos e a testemunha (T1) quanto as variáveis: primeira contagem de germinação e classificação de vigor de plântulas permitiu verificar o aumento do vigor e da qualidade fisiológica do lote devido ao beneficiamento em máquina de ventilador e peneiras em ambas as mesas gravitacionais. Resultados similares foram observados no beneficiamento de sementes de braquiária (HESSEL *et al.*, 2012) e nabo-forrageiro (NERY *et al.*, 2009).

## CONCLUSÕES

1. O beneficiamento de sementes, na máquina de ar e peneiras e mesa gravitacional é eficiente para o

aprimoramento da qualidade física e fisiológica do lote de sementes de *P. maximum* cv. Mombaça;

2. Para esta espécie o beneficiamento é necessário para atender os requisitos de pureza estabelecidos pelos padrões de comercialização nacional de sementes.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília, DF, 2009. 395 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 30, de 21 de maio de 2008. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 maio 2008. Seção 1, p. 45.
- CANTO, M. W. *et al.* Produção e qualidade de sementes do capim-mombaça em função da adubação nitrogenada. **Bragantia**, v. 71, n. 3, p. 430-437, 2012.
- CARDOSO, E. D. *et al.* Desempenho fisiológico e superação de dormência em sementes de *Brachiaria brizantha* submetidas a tratamento químico e envelhecimento artificial. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 1, p. 21-38, 2014.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590 p.
- 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.
- GADOTTI, G. I.; VILELLA, F. A.; BAUDET, L. Influência da mesa densimétrica na qualidade de sementes de cultivares de tabaco. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 2, p. 372-378, 2011.
- GASPAR, C. M. *et al.* Manutenção da umidade do substrato durante o teste de germinação de *Brachiaria brizantha*. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 3, p. 52-60, 2007.
- HESSEL, C. L. E. *et al.* Mesa densimétrica e qualidade fisiológica de sementes de brachiária. **Informativo ABRATES**, v. 22, n. 3, p. 73-76, 2012.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.
- MARCOS FILHO, J.; NOVEMBRE, A. D. L. C. Avaliação do potencial fisiológico de sementes de hortaliças. In: NASCIMENTO, W. M. (Ed.). **Tecnologia de sementes de hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009. p. 185-246.
- MASCHIETTO, R. W.; NOVEMBRE, A. D. L. C.; SILVA, W. R. Métodos de colheita e qualidade das sementes de capim colônião cultivar Mombaça. **Bragantia**, v. 62, n. 2, p. 291-296, 2003.
- MENDONÇA, V. Z. *et al.* Corn production for silage intercropped with forage in the farming-cattle breeding integration. **Engenharia agrícola**, v. 34, n. 4, p. 738-745, 2014.
- MÜLLER, M. S. *et al.* Produtividade do *Panicum maximum* cv. Mombaça irrigado, sob pastejo rotacionado. **Scientia Agrícola**, v. 9, n. 3, p. 427-433, 2002.
- NERY, M. C. *et al.* Beneficiamento de sementes de nabo forrageiro. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 4, p. 36-42, 2009.
- OLIVEIRA, E. P. *et al.* Efeito do sombreamento e do incrustamento de sementes sobre o desenvolvimento de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 6, p. 1682-1691, 2014.
- OLIVEIRA, S. S. C. *et al.* Seleção de progênies de nabo-forrageiro para germinação sob altas temperaturas. **Ciência Rural**, v. 44, p. 217-222, 2014.
- PÁDUA, G. P. *et al.* Influência do tamanho da semente na qualidade fisiológica e na produtividade da cultura da soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 3 p. 09- 16, 2010.
- PEREIRA, C. E. *et al.* Armazenamento de sementes de braquiária peletizadas e tratadas com fungicida e inseticida. **Ciência Rural**, v. 41, n. 12, p. 2060-2065, 2011.
- PEREIRA, C. E.; ALBURQUERQUE, K. S.; OLIVEIRA, J. A. Qualidade física e fisiológica de sementes de arroz ao longo da linha de beneficiamento. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 1, p. 2995-3002, 2012.
- QUADROS, D. G. *et al.* Componentes da produção e qualidade de sementes dos cultivares marandu e xaraés de *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf colhidas por varredura manual ou mecanizada. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 5, p. 2019-2028, 2012.
- REYNOSO, R. R. *et al.* Acumulación de forraje, crecimiento y características estructurales del pasto Mombaza (*Panicum maximum* Jacq.), cosechado a diferentes intervalos de corte. **Técnica Pecuaria en México**, v. 47, n. 2, p. 203-213, 2009.
- SILVA, R. P. *et al.* Qualidade fisiológica de sementes de soja (*Glycine max.* L.) durante o beneficiamento. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 4, p. 1219-1230, 2011.
- STEINER, F. *et al.* Comparação entre métodos para a avaliação do vigor de lotes de sementes de triticale. **Ciência Rural**, v. 41, n. 2, p. 200-204, 2011.
- TOMAZ, C. A. *et al.* Duração do teste de germinação do capim-tanzânia. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 4, p. 80-87, 2010.
- USBERTI, R. Teste de envelhecimento acelerado em sementes de capim colônião. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 4, n. 1, p. 31-44, 1982.