

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel
Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes

Dissertação



Beneficiamento de Sementes De *Paspalum urvillei*

Evelise Ferreira da Silva

Pelotas, 2023
Evelise Ferreira da Silva

Beneficiamento de Sementes De *Paspalum urvillei*

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Sementes da Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel” da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Tecnologia de Sementes

Orientador: Dr. Carlos Eduardo da Silva Pedroso
Coorientadora: Dr^a. Ana Carolina Silveira da Silva
Coorientadora: Dr^a. Lilian Vanussa Madruga de Tunes
Coorientador: Dr. João Carlos Pinto Oliveira

Pelotas, 2023

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas

Catálogo na Publicação

S586b Silva, Evelise Ferreira da

Beneficiamento de sementes de *Paspalum urvillei* / Evelise Ferreira da Silva ; Carlos Eduardo da Silva Pedroso, orientador ; Ana Carolina Silveira da Silva, Lilian Vanussa Madruga de Tunes, coorientadoras. — Pelotas, 2023.

45 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2023.

1. Capim-das-roças. 2. Escarificação química. 3. Recobrimento.
I. Pedroso, Carlos Eduardo da Silva, orient.
II. Silva, Ana Carolina Silveira da, coorient. III. Tunes, Lilian Vanussa Madruga de, coorient. IV. Título.

CDD : 633.2

Elaborada por Maria Beatriz Vaghetti Vieira CRB: 10/1032

Evelise Ferreira da Silva

Beneficiamento de Sementes De *Paspalum urvillei*

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

Data da defesa: 03/08/2023

Banca examinadora:

**Prof. Dr. Carlos Eduardo da Silva Pedroso (Orientador)
Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal de Pelotas**

**Prof^a. Dr^a. Letícia Winke Dias
Doutora em Ciências e Tecnologia de sementes pela Universidade Federal de Pelotas**

**Prof^a. Dr^a. Andréia da Silva Almeida
Doutora em Ciências e Tecnologia de sementes pela Universidade Federal de Pelotas**

**Prof^a. Dr^a. Ana Carolina Silveira da Silva
Doutora em Ciências e Tecnologia de sementes pela Universidade Federal de Pelotas**

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Detalhe dos ramos de <i>P. urvillei</i>	15
Figura 2 – Ilustração do tamanho da semente de <i>P. urvillei</i>	16
Figura 3 – Semente classificada como inviável no teste de tetrazólio	16
Figura 4 – Ilustração da embebição de uma semente recoberta em 5 segundos	17
Figura 5 – Detalhe da pilosidade presente em semente de <i>P. urvillei</i>	18
Figura 6 – Foto da vista aérea e localização da propriedade Santo Antônio	20
Figura 7 - Fluxograma do tratamento resultante de cada etapa do processo das sementes de <i>P. urvillei</i>	21
Figura 8 – Semente escarificada em ácido sulfúrico concentrado por 1 minuto	21
Figura 9 – Sementes escarificadas sobre o diafanoscópio	22
Figura 10 – Detalhe da região embrionária colorida no teste de tetrazólio em sementes de <i>P. urvillei</i>	22
Figura 11 – Elaboração da calda a base de goma arábica	24
Figura 12 – Etapas de separação dos materiais e sementes (A), uso do tambor rotativo (B), pistola pressurizada (C)	24
Figura 13 – Tratamentos obtidos	26
Figura 14 – Plântulas de <i>P. urvillei</i> durante o teste de germinação	27
Figura 15 – Medidas da altura de plântulas	27
Figura 16 – Área destinada ao teste de emergência em campo	28
Figura 17 – Marcação da bordadura, emergência e canteiro com sombrite	28
Figura 18 – Temperaturas mínimas e máximas durante a execução do experimento a campo	29

Figura 19 – Semeadora e seus diferentes discos	30
Figura 20 – Percurso elaborado para verificar a dispersão das sementes	30
Figura 21 – Material do recobrimento após o uso da semeadora	31
Figura 22 – Número de plantas de <i>P. urvillei</i> emergidas por metro linear	36
Figura 23 - Ilustração da distribuição das sementes após o uso da semeadora	38
Figura 24: Gráfico da porcentagem de perda de material de recobrimento após a simulação de semeadura	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Teste de Tetrazólio em sementes de <i>P. urvillei</i>	32
Tabela 2 – Peso de mil sementes (PMS)	33
Tabela 3 – Teste de germinação e IVG após 28 dias	34
Tabela 4 – Comprimento de parte aérea, raiz e total de plântulas de <i>P. urvillei</i>	35
Tabela 5 – Comprimento de plântulas de <i>P. urvillei</i> em emergência a campo em 7 e 28 dias	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BOD – *Biological Oxygen Demand*

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

INTEC – Instituto de Biotecnologia e Reprodução Vegetal

IVG – Índice de Velocidade de Germinação

LAS – Laboratório de Análise de Sementes

MAPA – Ministério da Agricultura Pecuária

PMS – Peso de Mil Sementes

RAS – Regras de Análise de Sementes

URCAMP – Centro Universitário da Região da Campanha

Agradecimentos

Agradeço a todos que de alguma maneira ajudaram para a realização deste trabalho.

Obrigada!

*"Se a semente forrageira nativa é a chave
para um futuro sustentável, nós somos os
guardiões responsáveis por plantar, cultivar
e proteger essa esperança." - Autor
desconhecido*

SUMÁRIO

1. Introdução	14
2. Revisão de Literatura	17
2.1 Pastagens Nativas	17
2.2 Limitações Das Sementes Nativas	18
2.3 Recobrimento de Sementes	19
2.4 Avaliações das Sementes	20
3. Metodologia	22
3.1 Tratamento de Sementes	22
3.1.1 Escarificação Química	23
3.1.1 Soprador	23
3.1.2.1 Teste de Tetrazólio	24
3.2 Pré-testes	25
3.3 Recobrimento de Sementes	25
3.3.1 Tratamento A	27
3.3.2 Tratamento B	27
3.3.3 Tratamento C	27
3.3.4 Tratamento Ap e Bp	27
3.4 Peso de Mil Sementes	28
3.5 Teste de Germinação e IVG	28
3.6 Comprimento de Plântula	29
3.7 Emergência a Campo	29
3.8 Teste de Semeadura Mecânica	31
3.9 Avaliação Da Resistência Do Recobrimento	32
4. Análise Estatística	33
5. Resultados	33

5.1 Teste de Tetrazólio	33
5.2 Peso de Mil Sementes	33
5.3 Teste de Germinação e IVG	34
5.4 Comprimento de Plântula	35
5.5 Emergência a Campo	36
5.6 Comprimento De Plântulas Na Emergência A Campo	37
5.7 Teste Semeadura Mecânica	38
5.8 Avaliação Da Resistência Do Recobrimento	39
6. Conclusões	41
7. Referências	42

Resumo

SILVA, Evelise Ferreira da. **Beneficiamento de sementes de *Paspalum urvillei***. Orientador: Dr. Carlos Eduardo da Silva Pedroso. 2023. 45f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Sementes), Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2023.

Paspalum urvillei é uma planta forrageira de ciclo estival, nativa do Brasil com boa palatabilidade e longamente espalhada pelo território do sul do país oferecendo pastagens abundantes e bem estabelecidas. Suas sementes apesar de numerosas são extremamente pequenas e pilosas o que dificulta sua sementeira de forma mecânica. Para facilitar a dispersão das sementes para sementeira realizou-se o beneficiamento através de escarificação química com ácido sulfúrico, seleção das sementes utilizando o soprador e recobrimento de sementes com diferentes materiais, sendo talco, caulim, carvão ativado e terra de diatomáceas. Na determinação da qualidade fisiológica das sementes se utilizou teste de tetrazólio 40% de sementes inviáveis ou vazias no lote, após o beneficiamento esse valor passou para 8%. Após o beneficiamento as sementes foram recobertas obtendo 8 tratamentos: T – Testemunha, sementes sem escarificação ou beneficiamento; E – Sementes parcialmente beneficiadas através da escarificação química; S – Sementes escarificadas e beneficiadas pelo soprador; A – 50%Talco:30%Terra de diatomáceas:20%Caulin; Ap – 50%Talco:30%Terra:20%Caulin + Película; B – 50%Talco:20%Carvão ativado:5%Caulin:5%Terra de diatomáceas; BP – 50%Talco:20%Carvão ativado:5%Caulin:5%Terra de diatomáceas + Película; C – 50%Terra de diatomáceas:50%Talco. As sementes sem tratamento (T) obtiveram os menores valores de germinação, IVG, número de plantas emergidas por metro linear e altura de plântulas em campo. Após a escarificação e o beneficiamento o valor de germinação aumentou nos testes com condições ideais, ou seja, nos testes em laboratório, porém quando essas sementes estiveram em ambientes com condições adversas o valor de emergência foi menor do que as sementes revestidas.

Palavras-chave: Capim-das-roças. Escarificação química. Recobrimento.

Abstract

SILVA, Evelise Ferreira da. **Processing of *Paspalum urvillei* seeds**. Advisor: Dr. Carlos Eduardo da Silva Pedroso. 2023. 45 f. Dissertation (Master in Seed Technology), Federal University of Pelotas, Pelotas, 2023.

Paspalum urvillei is a summer forage plant, native to Brazil with good palatability and widely spread throughout the southern territory of the country, offering abundant and well-established pastures. Its seeds, despite being numerous, are extremely small and hairy, which makes it difficult to sow mechanically. In order to facilitate the dispersion of seeds for sowing, processing was carried out through chemical scarification with sulfuric acid, selection of seeds using a blower and coating of seeds with different materials, such as talc, kaolin, activated carbon and diatomaceous earth. Through the tetrazolium test, it was possible to verify that there were almost 40% of unfeasible or empty seeds in the batch, after processing this value increased to 8%. After processing, the seeds were covered, obtaining 8 treatments: T – Control, seeds without scarification or processing; E – Seeds partially benefited through chemical scarification; S – Seeds scarified and benefited by blower;: Portion of heavy seeds after chemical scarification and blower; A – 50%Talc:30%Diatomaceous Earth:20%Kaolin; Ap – 50%Talc:30%Earth:20%Kaolin + Film; B – 50%Talc:20%Activated carbon:5%Kaolin:5%Diatomaceous earth; BP – 50%Talc:20%Activated Charcoal:5%Kaolin:5%Diatomaceous Earth + Film; C – 50%Diatomaceous earth:50%TalcA – 5Talc:3Diatomaceous earth:2Kaolin; Ap - 5Talc:3Earth:2Kaolin+Pelliculization; B – 5Talc:2Activated carbon:1/2Kaolin: 1/2Diatomaceous earth; Bp – 5Talc:2Activated carbon:1/2Kaolin: 1/2Diatomaceous earth+Coating; C – 1Diatomaceous earth:1Talc. Seeds without treatment (T) had the lowest values for germination, IVG, number of plants emerged per linear meter and seedling height in the field. After scarification and processing, the germination value increased in the tests with ideal conditions, that is, in the laboratory tests, but when these seeds were in environments with adverse conditions, the emergence value was lower than the coated seeds.

Keywords: Chemical scarification. Coating. Grass of the gardens.

1. INTRODUÇÃO

A produção de carne bovina é um dos segmentos mais importantes da economia brasileira, o país conta com cerca de 218 milhões de cabeças de gado (IBGE, 2016). A pecuária brasileira está sustentada majoritariamente em pastagens naturais, cerca de 32% do solo brasileiro é coberto por forrageiras nativas que servem de sustento à criação do rebanho bovino nacional.

O bioma Pampa, conhecido também como campos sulinos ou campos do sul, compõe a maior parte do estado do Rio Grande do Sul, além de se estender a outros países. A vegetação campestre ocupa 131.041,38 km², contudo essa paisagem tem sido modificada pela interferência do homem, suprimindo 51% da vegetação campestre original resultando em uma enorme perda da biodiversidade do bioma (PILLAR, et. al, 2009).

Espécies de ciclo estival são predominantes nos campos naturais do Rio Grande do Sul, apesar de fornecerem uma produção abundante na primavera e verão essas plantas caracterizam-se por apresentarem uma baixa produção forrageira durante os meses do inverno (CARVALHO et. al., 1998).

Entre essas espécies encontra-se a família das Poaceas, o que inclui o gênero *Paspalum*, Gênero que apresenta plantas nativas de regiões tropicais e subtropicais da América, de bom valor agrônomo e forrageiro, muito utilizado na alimentação de ruminantes no sul do Brasil, já que são espécies nativas e bem ambientadas nessa região. (SAWASSATO, 2007)

O projeto “Plantas para o Futuro”, uma iniciativa governamental, prioriza o uso de 26 espécies de forrageiras nativas subutilizadas afim de valorizar a agrobiodiversidade natural do país, das quais 12 são *Paspalum* (*Paspalum alnum*, *P. denticulatum*, *P. dilatatum*, *P. glaucescens*, *P. guenoarum*, *P. jesuiticum*, *P. leptum*, *P. modestum*, *P. notatum*, *P. pumilum*,

P. regnellii, *P. rhodopedum*) evidenciando a notoriedade desse gênero (CORADIN, 2011). Conforme Steiner (2005) a composição botânica de algumas das pastagens de regiões do estado do Rio Grande do Sul se assemelha, em qualidade, às melhores do mundo.

Dentre as espécies pertencentes ao grupo Dilatata o *Paspalum urvillei* é a espécie de maior ocorrência no território brasileiro possuindo bom potencial forrageiro além de satisfatório valor de matéria seca, ocorrendo em diversos tipos de terrenos podendo ser consorciado com leguminosas (SUÑE, 2006)

Para uma boa produção de forragens, além da utilização de sementes de boa qualidade há tratamentos de confecção de péletes e recobrimentos que visam não só a proteção das sementes mas também o uso de produtos químicos e biológicos para potencializar o desempenho dessas espécies no campo. (AFZAL, 2020)

Para atestar a qualidade de uma semente se faz necessário a aplicação de alguns testes, por exemplo, os testes fisiológicos, como o teste de germinação são baseados no desenvolvimento morfológico das plântulas em laboratório, com condições ótimas de ambiente, fornecendo informações, confiáveis, do máximo potencial de uma espécie naquelas condições específicas. Porém em ambientes não tão favoráveis, ou com alguma situação mais adversa, as plantas podem expressar um resultado diferente, nesse contexto foram elaborados os testes de vigor de sementes, os quais oferecem informações adicionais e complementares aos testes de germinação. (KRZYZANOWSKI et al, 2020)

Quando comparadas com grandes culturas, as sementes de forrageiras brasileiras apresentam menor qualidade física e fisiológicas, mesmo o Brasil sendo o país que mais produz e consome sementes forrageiras do mundo. Nesse ponto se faz necessário o beneficiamento de sementes, afim de aprimoramento de um lote através de diferentes operações. (MELO et al, 2016). O beneficiamento de sementes possibilita a obtenção de um lote com menos impurezas provenientes do campo e, também, a diminuição de sementes vazias ou mal formadas, contribuindo assim para um estande uniforme de plantas.

Aliando essas diferentes técnicas pode-se obter sementes de pastagens nativas de melhor qualidade, fornecendo ao produtor uma opção viável com base em uma espécie de bom estabelecimento na região sul brasileira, competitiva e de boa capacidade forrageira.

Assim torna-se importante o estudo de técnicas de beneficiamento de sementes, assim como utilização do recobrimento a fim de facilitar a semeadura mecânica de sementes, disponibilizando esse germoplasma nativo tão abundantemente no Brasil. Deste modo, o

presente estudo propõe superar as limitações encontradas na semente de *Paspalum urvillei* por meio de método químico de escarificação de sementes e melhorar a estrutura da semente através do recobrimento com diferentes materiais

3. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Pastagens Nativas

Dentro a flora nativa brasileira encontramos o gênero *Paspalum*, que além de possuir o maior número de espécies nativas, se caracteriza também por estar presente majoritariamente nas pastagens do sul do Brasil (SCHEFFER-BASSO, 2002). Esse gênero possui grande interesse agrônômico devido ao seu valor forrageiro, já que a pecuária sul brasileira utiliza-se, em sua maioria, de pastagens (BATISTA & NETO, 2000).

Paspalum urvillei, uma planta perene, subcespitosa, ereta, tem maior ocorrência nos campos do Brasil, é apreciado pelos animais, porém tende a se tornar fibroso com o passar do tempo. Possui um longo período de florescimento vegetando no verão, e possui boa resistência às geadas (SCHEFFER-BASSO, et. al, 2002; SAWASATO, 2007). Por florescer de novembro a abril há dificuldade de colheita de sementes possivelmente devido a desuniformidade da maturação, além de outras limitações como a desgrana natural, por exemplo.

Por sua vez, o *Paspalum urvillei* é uma espécie muito encontrada em terrenos de várzea de todo país, é uma planta autógoma com alto potencial de produção de matéria seca. Suas sementes são facilmente dispersadas devido às estruturas que são carregadas pelo vento fazendo (Figura 1) que o *P. urvillei* esteja presente em grande parte do país. (LOPES, 2009)

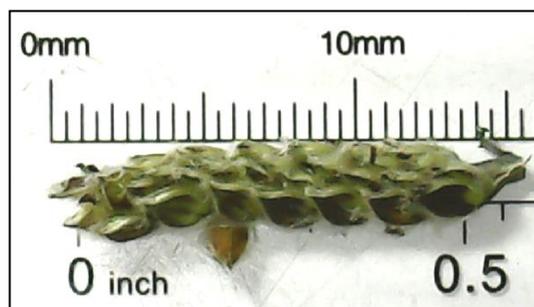


Figura 1: Detalhes dos racemos de *Paspalum urvillei*

Sua inflorescência é ereta, tipo lança com ramos numerosos, possui grande potencial de gerar híbridos devido a capacidade de doar e receber pólen, produzindo muitas sementes, porém de tamanhos diminutos (Figura 2), possuindo cerca de 2mm. (SOSTER, 2009)

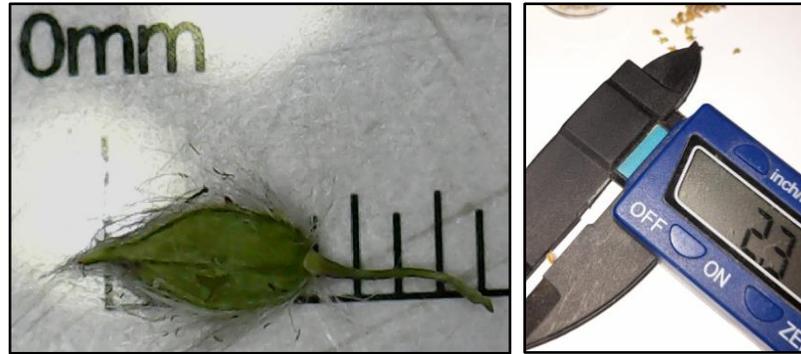


Figura 2: Ilustração do tamanho da semente de *P. urvillei*

2.2 Limitações das sementes nativas

Apesar do grande potencial para exploração forrageiro dessas espécies existem algumas limitações que impedem a disseminação do uso desse germoplasma. Gramíneas forrageiras nativas frequentemente demonstram baixa capacidade de produção de sementes viáveis (Figura 3), as causas podem estar ligadas a baixa ou não ocorrência de formação de cariopses na inflorescência, não aparecimento de perfilhos reprodutivos ou ainda incidência de dormência nas sementes, que impedem sua germinação (LOPES e FRANKE, 2011).



Figura 3: Semente classificada como inviável no teste de tetrazólio.

Espécies nativas podem apresentar uma expressiva produção de sementes, porém muitas vezes, possuem um grande número de sementes vazias, mal formadas ou de maturidade desigual, diminuindo a viabilidade e utilização das sementes. A verificação desse número pode ser obtida através de testes fisiológicos como teste de germinação e vigor.

Sementes de espécies forrageiras, assim como de algumas espécies florestais e hortícolas, pelo seu tamanho pequeno, possuem dificuldade na semeadura mecânica ou plantio manual, sendo bastante beneficiadas no processo de revestimento ou recobrimento de sementes favorecendo a semeadura.

2.3 Recobrimento de Sementes

O recobrimento ou peletização pode proporcionar às sementes mudanças de peso e tamanhos que sejam mais adequados à semeadura, além de proteção, entretanto os materiais utilizados não devem dificultar a embebição de água, penetração de oxigênio ou protusão das raízes. (OLIVEIRA, 2003)



Figura 4: Ilustração da embebição de uma semente recoberta em 5 segundos.

A peletização de sementes possibilita uniformização dos tamanhos e formatos, favorecendo a semeadura mecânica (SANTOS, 2009). O processo se caracteriza por a incorporação de um material seco, inerte e de granulometria fina juntamente com uma solução adesiva, solúvel em água. A escolha de materiais se dá dependendo do objetivo do recobrimento e os materiais utilizados variam em relação à quantidade de sementes e tipos de materiais utilizados, podendo o processo ser realizado em tambores, centrífugas, etc.

Dentre os materiais que são utilizados para o recobrimento os do tipo pó de enchimento, ou seja, partículas sólidas não tóxicas que não impeçam a entrada de água e ar entre o recobrimento e a semente. Esses componentes podem ser do tipo aglutinante que, na presença de água, tornam-se hidrolisados, se agregando. Independente do material utilizado, esse não deve interferir negativamente na germinação da semente. A escolha dos materiais objetivando a formação de um recobrimento uniforme devem ser de fácil disponibilidade, barato, moídos de acordo com o tamanho das sementes. (AFZAL, 2020)

Talamini & Oliveira (2011) definem que há três tipos distintos de recobrimento de sementes: a peliculização, a incrustação e a peletização na qual a primeira não muda o formato da semente, apenas cria uma camada polimérica em volta da semente. A segunda técnica obtém um aumento de peso e melhora da aparência da semente e no último tipo a semente perde seu formato original ganhando além de volume o formato mais esférico. Os autores

indicam a técnica de peletização para semente pequenas afim de facilitar o manuseio e semeadura.

Outro fator a ser considerado na semeadura é o tamanho e forma das sementes, pois a falta de homogeneidade de um lote de sementes pode afetar a sua semeadura, principalmente de forma mecânica, pois para a correta distribuição e espaçamento é necessário que as sementes contidas no reservatório de dispersão sejam expelidas gradualmente, o que pode não ocorrer em lotes heterogêneos (MACHADO et al, 2019) O *P. urvillei* além de possuir um tamanho diminuto apresenta tegumento piloso (Figura 5) o que pode interferir tanto na semeadura quanto no processo de recobrimento das sementes.

Além da utilização para superação de dormência de algumas espécies, o uso do ácido sulfúrico concentrado pode auxiliar na remoção de substâncias ou estruturas presentes no tegumento das sementes que possam retardar a germinação, ou ainda, dificultar a dispersão. (ROCHA, 2010)

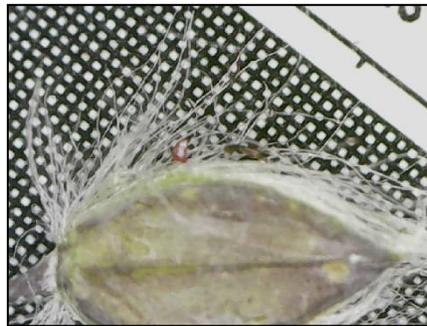


Figura 5: Detalhe da pilosidade presente em semente de *P. urvillei*

2.4 Avaliações das Sementes

A RAS (BRASIL, 2009) recomenda que o teste de germinação para sementes de *P. urvillei* tenha duração de 21 dias, podendo ser prorrogado por mais 7 dias, totalizando 28 dias.

Para comparação de viabilidades entre lotes há a alternativa de realização do teste de tetrazólio afim de reduzir esse tempo, podendo ter o resultado em cerca de 48 a 72h, entretanto para utilizar essa técnica é necessário o conhecimento prévio da morfologia interna da semente além da técnica de coloração e exposição do embrião ao sal (SUÑE, 2006).

Atualmente o teste de tetrazólio é aplicado em diferentes etapas de produção de sementes, desde a colheita até o armazenamento com o objetivo de avaliar o controle de qualidade após cada fase (BORGES, 2018). O teste de tetrazólio avalia as sementes de forma individualizada, de forma bastante precisa e rápida, utilizando equipamentos simples e

economicamente viáveis apesar de requerer treinamento e paciência na avaliação. É um método muito utilizado para grandes culturas e cada vez mais vem sendo aprimorado para outras espécies. (KRZYZANOWSKI et al, 2020)

Assim torna-se importante o estudo de técnicas de escarificação de sementes, bem como de utilização do recobrimento de sementes a fim de facilitar a semeadura mecânica de sementes, disponibilizando esse germoplasma nativo tão abundantemente no Brasil. Espera-se que o beneficiamento contribua para a melhora do lote de sementes e que o recobrimento não afete negativamente a qualidade fisiológica.

3.METODOLOGIA

As sementes de *Paspalum urvillei* foram coletadas na propriedade Santo Antônio (Figura 6), localizada à 14 Km do município de Hulha Negra, em maio de 2022. O tratamento de sementes e análises ocorreram no Instituto de Biotecnologia Vegetal (INTEC) da URCAMP localizado no município de Bagé. Após colhidas as sementes foram secas em câmara fria por cerca de um mês.



Figura 6: Foto da vista aérea e localização da propriedade Santo Antônio

Fonte: Google Maps (2023).

3.1 Tratamentos de sementes

Transcorridos os 30 dias em câmara fria iniciou-se os tratamentos de beneficiamento das sementes conforme fluxograma a seguir (Figura 7). O tratamento envolveu as etapas de escarificação química com ácido sulfúrico concentrado, beneficiamento de lotes através do soprador, recobrimento de sementes em tambor rotativo e peliculização das sementes recobertas.

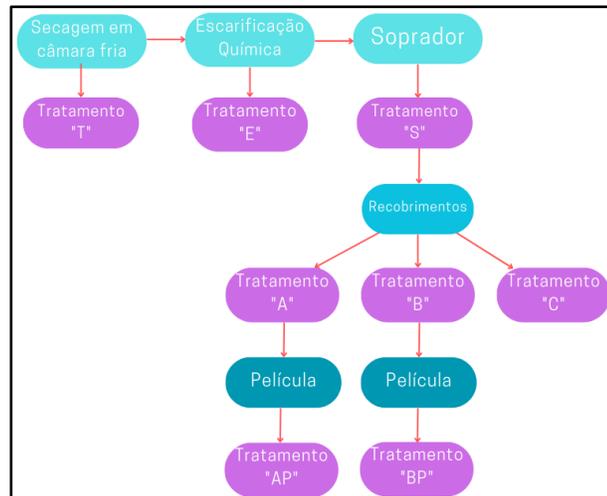


Figura 7: Fluxograma do tratamento resultante de cada etapa do processo das sementes de *P. urvillei*.

3.1.1 Escarificação Química

A fim de retirar a camada pilosa das sementes de *P. urvillei*, imergiram-se 1,5g de sementes em ácido sulfúrico concentrado (98%) por um minuto. (TISCHLER & BURSON, 1999) O tempo de imersão foi determinado por pré-testes que apontaram a imersão em ácido por um minuto como suficiente para a remoção da pilosidade das sementes. Após transcorrido o tempo em ácido as sementes foram lavadas em água corrente, durante cinco minutos, para retirada do ácido e encaminhadas para secagem em câmara fria por 24 horas, constituindo o tratamento denominado “E” sementes escarificadas (Figura 8).



Figura 8: Foto da semente escarificada em ácido sulfúrico concentrado por 1 minuto.

3.1.2 Soprador

Após a escarificação observou-se a presença de sementes vazias (Figura 8), então retirou-se um lote de sementes escarificadas para passarem pelo soprador, mantendo assim a porção pesada e, conseqüentemente, a porção de sementes cheias. A combinação de

escarificação química com a utilização do soprador resultou no tratamento denominado “S” (Figura 9).



Figura 9: Sementes escarificadas sobre o diafanoscópio (à esquerda sementes vazias e à direita sementes cheias).

As sementes escarificadas tendem a perder sua viabilidade mais rapidamente do que as sementes não escarificadas, então o ideal é que o recobrimento e semeadura aconteçam o mais breve possível (SOUZA et al, 2020). Por esse motivo as análises ocorreram o mais breve possível após a escarificação das sementes.

3.1.2.1 Teste de Tetrazólio

O teste foi realizado para sementes testemunha, para as sementes parcialmente beneficiadas (E) e para as sementes beneficiadas (S), utilizando-se 50 sementes colocadas entre folhas de papel germitest, em duplicata, previamente umedecidas. As sementes foram colocadas em BOD a 25°C por 16 horas e a coloração das sementes se dá imergindo as sementes umedecidas em solução de tetrazólio (Figura 10) com concentração de 1% por 24 horas a uma temperatura de 40°C. (SUÑE, 2006)



Figura 10: Detalhe da região embrionária colorida pelo sal de tetrazólio em sementes de *P. urvillei*.

As sementes que apresentaram coloração vermelha na região embrionária caracterizaram-se como sementes viáveis, as que não apresentaram coloração foram classificadas como inviáveis. Devido ao melhor desempenho das sementes do tratamento S no teste de tetrazólio esse lote foi eleito para a etapa de recobrimento.

3.2 Pré-testes de Recobrimento de Sementes

Os equipamentos e materiais utilizados foram selecionados por melhor se adaptar a técnica de recobrimento em tambor rotativo para as sementes de *Paspalum urvillei*. Os materiais inertes disponíveis eram talco, cinza de casca de arroz, caulín, bentonita, vermiculita fina, terra de diatomáceas e carvão ativado.

Durante a fase de testes observou-se que a utilização de borrifadores para pulverização da calda não atendia as necessidades pois produziam uma gota muito grande dificultando o processo de aderência dos materiais. Por esse motivo utilizou-se uma pistola pressurizada de pintura. Dentre os materiais inertes empregados a bentonita produziu péletes com muitos grumos, a cinza de casca de arroz e a vermiculita, devido suas maiores granulometrias, não aderiram ao pélete, deste modo foram descartados.

Após a determinação dos materiais, foram elaborados diferentes proporções e combinações desses elementos para a formação de um pélete estruturado, resistente e uniforme. Os três melhores tratamentos foram eleitos para a próxima etapa.

3.3 Recobrimento de Sementes

Após os pré-testes utilizaram-se os materiais: goma arábica para a calda, talco, terra de diatomáceas, caulín e carvão ativado para o enchimento do pélete. Para o processo de recobrimento pesou-se 30g de goma arábica acrescentado-se 200mL de água para elaboração da calda com concentração de 20%.

A calda (Figura 11) foi aquecida em chapa de aquecimento à 60°C com agitação constante por cerca de 30 min até o ganho de consistência e dissolução completa do pó. (MENDONÇA et. al, 2007).

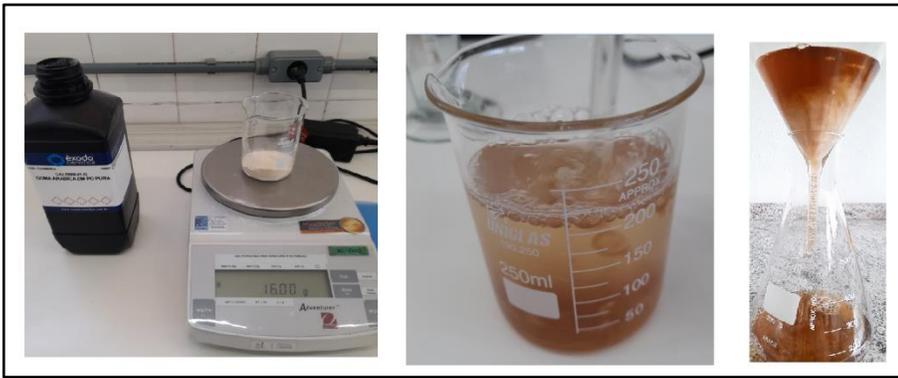


Figura 11: Ilustração da elaboração da calda a base de goma arábica.

Para evitar entupimentos da pistola de pressão, a calda foi coada em funil com algodão e filtro de café. Após as pesagens dos materiais foram acrescentadas as sementes no tambor rotativo, sob agitação constante (Figura 12), intercalando camadas de adesivo com porções de material inerte. Foram realizadas sucessivas repetições até as sementes atingirem ganho de volume e forma satisfatória. Para os tratamentos AP e BP foi utilizado o polímero pigmentado ColorSeed HE *Classic Rigrantec*® para dar acabamento nos péletes de sementes.

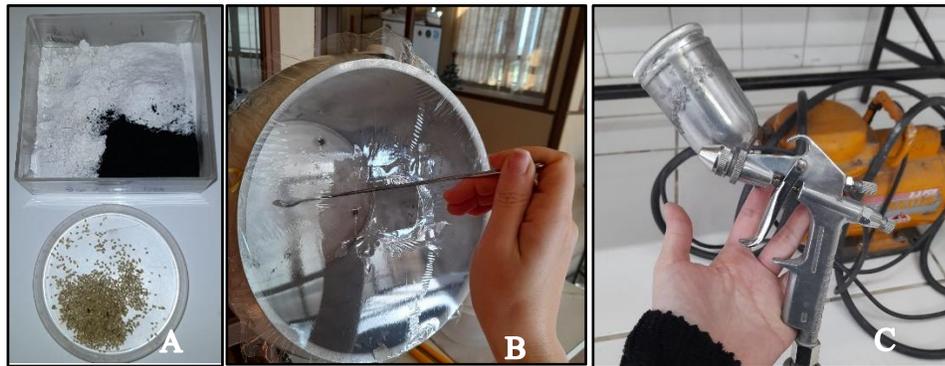


Figura 12: Etapas de separação dos materiais e sementes (A), uso do tambor rotativo (B), pistola pressurizada (C).

Os tratamentos foram nas proporções:

A – 50%Talco:30%Terra de diatomáceas:20%Caulin

AP – 50%Talco:30%Terra:20%Caulin + Peliculização

B – 50%Talco:20%Carvão ativado:5%Caulin: 5%Terra de diatomáceas

BP – 50%Talco:20%Carvão ativado:5%Caulin:5%Terra de diatomáceas + Peliculização

C – 50%Terra de diatomáceas:50%Talco

3.3.1 Tratamento A

Em função da fragilidade do pélete formado apenas por terra de diatomáceas e talco, houve a inserção de uma argila, o caulin, com intuito de formar um pélete mais resistente do que o tratamento C.

3.3.2 Tratamento B

Para esse recobrimento foi adicionado à mistura de talco e terra de diatomáceas uma menor proporção de caulin juntamente com carvão ativado para evitar a formação de grumos devido a presença da argila.

3.3.3 Tratamento C

Foi o primeiro recobrimento desenvolvido, apenas com terra de diatomáceas e talco, apesar de uniforme e esférico resultou em um pélete muito frágil, que apesar do ganho de formato e volume desenvolveu uma esfera pouco resistente, perdendo parte do recobrimento quando passado novamente no tambor para a etapa da peliculização. Então manteve-se apenas o tratamento C sem peliculização.

3.3.4 Tratamento Ap e Bp

Após a confecção do pélete as sementes recobertas foram recolocados no tambor para aplicação de película com a pistola pressurizada.

Portanto, totalizaram-se 8 tratamentos:

T – Testemunha, sementes sem escarificação ou beneficiamento;

E – Sementes parcialmente beneficiadas através apenas da escarificação química;

S – Sementes beneficiadas: Porção das sementes após a escarificação química e classificadas pelo maior peso, por meio da utilização do soprador;

A – Sementes beneficiadas e recobertas com uma mistura homogênea de talco, terra de diatomáceas e caulin;

B – Sementes beneficiadas e recobertas com uma mistura homogênea de talco, carvão ativado, terra de diatomáceas e caulin;

C – Sementes beneficiadas e recobertas com uma mistura homogênea de talco e terra de diatomáceas;

AP – Sementes beneficiadas e recobertas com uma mistura homogênea de talco, terra de diatomáceas e caulín seguidas de peliculização;

BP – Sementes beneficiadas e recobertas com uma mistura homogênea de talco, carvão ativado, terra de diatomáceas e caulín seguidas de peliculização;

A Figura 13, a seguir, mostra cada tratamento obtido:



Figura 13: Tratamentos obtidos.

Da esquerda para a direita tem-se Testemunha (T), Escarificadas (E), Soprador (S), Recobrimento A (A), Recobrimento B (B), Recobrimento C (C), Recobrimento A com película (AP) e Recobrimento B com película (BP).

3.4 Peso de Mil Sementes

Para esse procedimento utilizou-se a metodologia conforme Regras para Análise de Sementes (RAS), conforme BRASIL (2009), contando-se ao acaso e manualmente, 8 repetições com 100 sementes cada. Em seguida as amostras foram pesadas em balança analítica de precisão com 3 casas decimais após a vírgula.

3.5 Teste de Germinação e IVG

Seguiu-se as indicações da RAS, utilizando temperatura alternada (8h com 35°C e 16h com 20°C) e luz alternada (16h de luz e 8h de escuro), semeando-se sobre substratos de papel Germitest previamente umedecidos com solução a 0,2% de Nitrato de Potássio (KNO_3), em vez de água, após, colocou-se em caixas Gerbox e incubadora tipo BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) da marca CIENLAB (Figura 14).

Aplicou-se delineamento experimental totalmente casualizado, com quatro repetições de 100 sementes por tratamento. O tempo de duração para cada teste de germinação totalizou 28 dias, com contagens a cada 7 dias após o início do teste. (BRASIL, 2009)

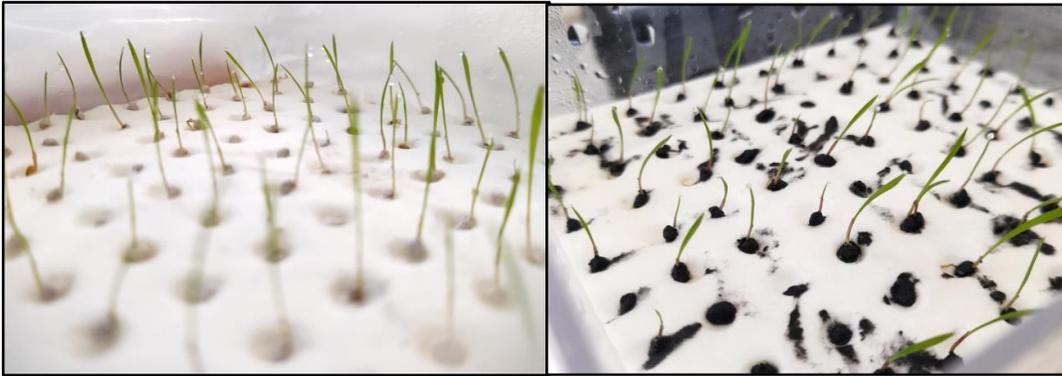


Figura 14: Plântulas de *P. urvillei* durante o teste de germinação (a esquerda tratamento S e a direita tratamento B).

3.6 Comprimento de plântula

Foram colocadas 4 repetições de 25 sementes cada entre folhas de papel germiteste em condições de germinação, após foi realizada a medida das alturas (Figura 15) da parte aérea, raiz e comprimento total de todas as sementes germinadas que obtiveram mais do que 2mm aos 14 dias do início do teste. (KRZYZANOWSKI et. al, 2020)



Figura 15: Medidas da altura de plântulas.

3.7 Emergência em Campo

Cada unidade experimental contou com 100 sementes por metro linear em 3 blocos completamente casualizados. A semeadura ocorreu no dia 22 de novembro de 2022, cada um dos blocos contou com uma linha de 1m para cada tratamento com espaçamento de 1cm entre plantas, 25cm entre linhas e com profundidade de semeadura de 1 cm (Figura 16).

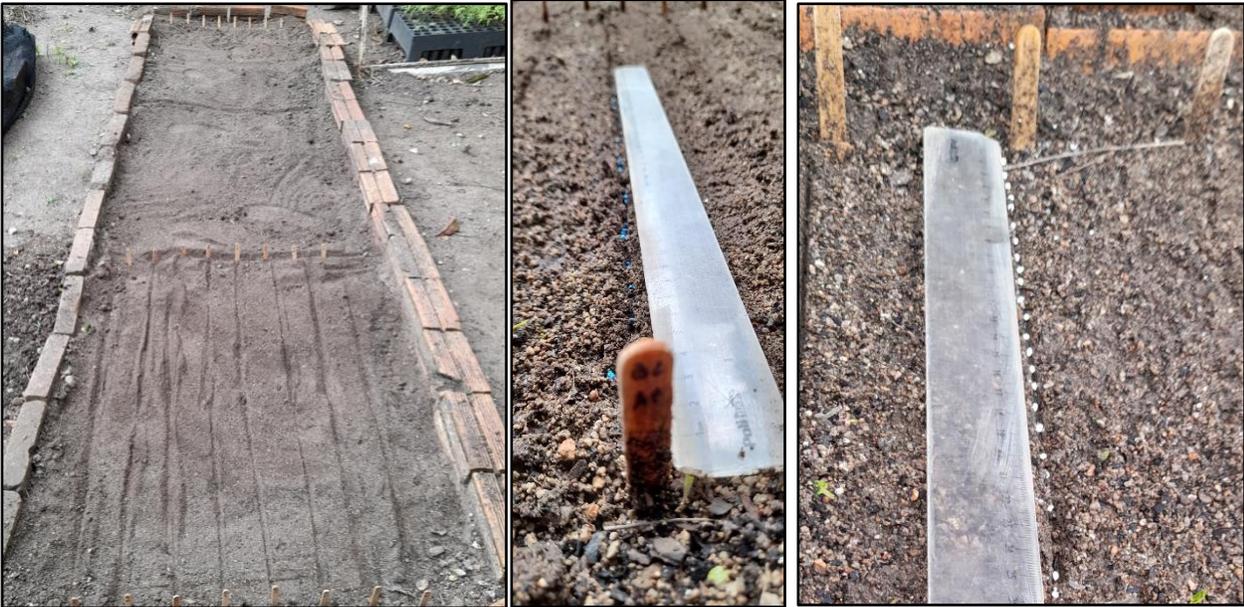


Figura 16: Área destinada ao teste de emergência em campo.

A avaliação das plantas ocorreu nos 50cm centrais da linha, com a eliminação dos 25 cm iniciais e finais da linha (bordadura) realizando contagens do número de plantas emergidas e medidas de suas alturas aos 7, 14, 21 e 28 dias após a data de semeadura, conforme metodologia adaptada de Coraspe (1993). Os canteiros da área experimental foram cobertos com sombrite devido ao calor intenso e intensidade solar na época do experimento.



Figura 17: Marcação da bordadura, emergência e canteiro com sombrite

Os valores de máximas e mínimas das temperaturas ocorridas durante a execução da avaliação em campo foram coletados do site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) através da estação instalada em 2007 na Embrapa do município de Bagé localizada nas coordenadas -31.347778,-54.013333. Desde a semeadura até o final do teste de campo predominaram altas temperaturas e clima seco, como observado na Figura 18.



Figura 18: Temperaturas mínimas e máximas durante a execução do experimento a campo.
Fonte: INMET, 2023

As máximas atingiram cerca de 37°C e mantiveram-se em torno dos 30°C pela maior parte do tempo durante o período de emergência das plântulas com apenas um acumulado de 6,3mm de precipitação nos 20 dias de experimento. Apesar de rega diária no período da manhã as condições hídricas provavelmente não favoreceram a emergência das plântulas.

3.8 Teste de Semeadura Mecanizada

As sementes foram colocadas em uma semeadora de jardim do tipo *Multi-Star ECM Outils Wolf* (Figura 19), utilizando os discos de acordo com o tamanho de cada tratamento. Para sementes menores utilizou-se o disco menor e, para as sementes maiores utilizou-se o disco de tamanho intermediário. A semeadora foi regulada para o maior fluxo de dispersão das sementes, percorreu 2m lineares e avaliou-se o 1 m central.



Figura 19: Foto da semeadora e seus diferentes discos.

Avaliaram-se quantas sementes foram dispersas no comprimento de 1m central além da localização de queda das sementes. Para isso o percurso foi traçado demarcando

quadrados de 25cm² conforme a Figura 20. Devido ao baixo volume de sementes não houve repetições nesta avaliação.

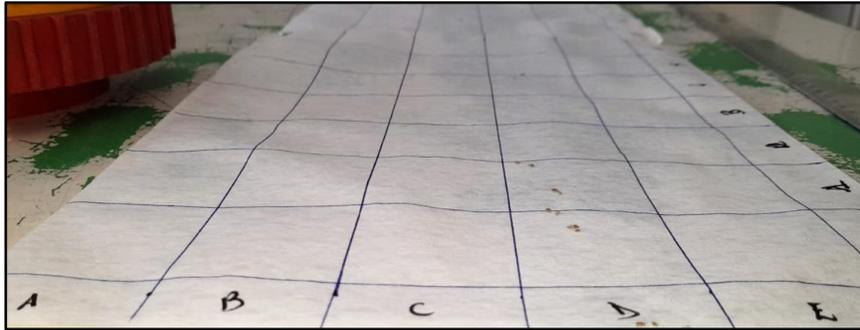


Figura 20: Percurso elaborado para verificar a dispersão das sementes.

3.9 Avaliação Da Resistência Do Recobrimento

Avaliou-se também a quantidade perdida de material na etapa de semeadura por meio dos pesos iniciais e finais, mensurados logo após o uso da semeadura mecânica. Para este teste foram pesadas 100 sementes recobertas antes e após a utilização de uma semeadora do tipo *Multi-Star ECM Outils Wolf*. A diferença dos pesos resultará na porcentagem de material perdido durante a semeadura mecanizada (CONCEIÇÃO e VIEIRA, 2008). Devido ao baixo volume de sementes não houve repetições nesta avaliação.



Figura 21: Material do recobrimento desprendido do pélete após o uso da semeadora.

4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados serão submetidos a análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando o *software WinStat* versão 1.0.

5. RESULTADOS

5.1 Teste de Tetrazólio

No teste de tetrazólio verificou-se que as sementes sem tratamento, ou seja, as testemunhas apresentavam viabilidade de 63%, pode-se observar também que haviam sementes sem formação da cariopse, nesse teste considerada como vazias, totalizando 25% conforme evidenciado na tabela abaixo (Tabela 1). Após a escarificação observou-se o mesmo número de sementes inviáveis do que as sementes não escarificadas e uma pequeno decréscimo no número de sementes viáveis.

Quando as sementes foram submetidas à escarificação com ácido sulfúrico seguidas de beneficiamento através da utilização do soprador obteve-se uma média de 92% de sementes viáveis e apenas 2% de sementes vazias.

Tabela 1: Teste de Tetrazólio em sementes de *P. urvillei*

	Testemunha	Escarificada	Soprador
Viáveis (%)	63	59	92
Inviáveis (%)	12	12	6
Vazias (%)	25	29	2

O beneficiamento completo, com escarificação química e soprador de sementes, não só proporcionou um lote com menos sementes inviáveis como também a diminuição de sementes vazias. Esse incremento obtido após a etapa de beneficiamento de sementes também foi observado por Ferreira & Sá (2010) quando aplicaram o teste de tetrazólio em sementes de milho.

5.2 Peso de Mil Sementes (PMS)

As Sementes não tratadas (Testemunha) apresentaram um PMS de 0,561g. E esse peso decresceu quando as sementes passaram pela escarificação química, devido a perda da pilosidade das sementes porém não apresentou diferença significativa, conforme a Tabela 2. Melo et al (2016) obtiveram diferenças significativas no peso de mil sementes quando comparou diferentes etapas do beneficiamento em sementes de capim mombaça.

Tabela 2: Peso de mil sementes (PMS)

Tratamento	PMS (g)
T	0,561 d
E	0,503 d
S	0,555 d
A	3,725 ab
B	3,421 bc
C	3,263 c
AP	3,843 a
BP	3,866 a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Onde T (testemunha), E (escarificada), S (soprador), A (recobrimento com talco, caulim e terra de diatomáceas), B (recobrimento com talco, caulim, terra de diatomáceas e carvão ativado), C (recobrimento talco e terra de diatomáceas), AP (tratamento A com película) e BP (tratamento B com película).

Os recobrimentos aumentaram em cerca de 600% e, quando, peliculizadas após o recobrimento, atingiram um peso de quase 700% maior do que as sementes não recobertas. Paim et al (2021) mostra um aumento de até três vezes no PMS em sementes de *Brachiaria* e de quase quatro vezes e meia para sementes de *Panicum* peletizadas.

5.3 Teste de Germinação e IVG

No teste de germinação em laboratório obteve-se maior número de sementes germinadas para o tratamento S (sementes beneficiadas e não recobertas) com 81% (Tabela 3). Resultados similares foram encontrados por Lago e Martins (1998) para o incremento na germinação por meio de ácido sulfúrico na escarificação. Os autores encontraram, para sementes de braquiária, aumentando em cerca de 16% o total de sementes germinadas.

As sementes escarificadas e recobertas com carvão ativado e talco (B) obtiveram germinação de 76%, não diferindo estatisticamente da anterior. Após tem-se o tratamento C (beneficiadas e recobertas com terra de diatomáceas e talco) com 75% das sementes germinadas e o tratamento BP (tratamento B peliculizado) com 71%, mostrando que o recobrimento B não afetou negativamente a germinação.

Já Paim (2021) encontrou valores menores de sementes germinadas em *Brachiaria* e *Panicum* peletizadas quando comparadas as não peletizadas.

Tabela 3: Teste de germinação e IVG após 21 dias.

Tratamento	Sementes germinadas (%)	IVG
S	81 a	16,7 a
B	76 ab	14,2 b
C	75 ab	12,8 bcd
BP	71 abc	13,0 bc
E	69 bc	12,4 cd
A	66 bc	11,4 cde
AP	66 bc	11,1 cde
T	62 c	9,7 e

Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Onde T (testemunha), E (escarificada), S (soprador), A (recobrimento com talco, caulin e terra de diatomáceas), B (recobrimento com talco, caulin, terra de diatomáceas e carvão ativado), C (recobrimento talco e terra de diatomáceas), AP (tratamento A com película) e BP (tratamento B com película).

Os demais tratamentos não apresentaram diferença significativa das sementes não tratadas (T). Os valores mais baixos de germinação foram encontrados nas sementes que não receberam tratamento algum (T) as quais atingiram 62% conforme tabela 3.

Além do menor percentual de germinação as sementes não tratadas (T) mostraram o menor IVG quando comparadas a maioria dos demais tratamentos, enquanto que as sementes beneficiadas e não recobertas (S) apresentaram melhor desempenho, obtendo um IVG de 16,7.

As sementes peletizadas com talco, terra de diatomáceas e caulin (A) obtiveram uma das menores velocidades de germinação de 11,4, assemelhando-se estatisticamente do tratamento T. Já as sementes beneficiadas (S) apresentaram o maior valor de IVG, sendo 16,7 seguida pela peletização B que, apesar de haver decréscimo em relação ao tratamento S ainda se mostrou superior em relação as sementes somente escarificadas (E), ao tratamento A e a testemunha. Oliveira et al (2003) relataram diminuição significativa do IVG em sementes de pimentão independente dos materiais utilizados no recobrimento e Guerreiro (2017) não encontrou diferença significativa entre sementes peletizadas e não peletizadas de *Brachiaria brizantha*.

5.4 Comprimento de Plântula

Após 14 dias da sementeira as sementes beneficiadas e recobertas com o tratamento B apresentaram maior comprimento de plântula e comprimento total do que as demais,

conforme pode ser observado na tabela abaixo. Os menores comprimentos tanto de plântula como de raiz foram nas sementes do tratamento S, aquelas beneficiadas e não recobertas. O tratamento T apresentou o maior comprimento de raiz diferindo significativamente dos outros tratamentos.

Tabela 4: Comprimento de parte aérea, raiz e total de plântulas de *P. urvillei*

Tratamento	Comprimento de parte aérea (mm)	Comprimento de raiz (mm)	Comprimento total (mm)
B	24,1 a	21,3 bc	45,4 a
BP	23,0 ab	18,1 d	41,1 bcd
AP	21,6 bc	19,6 cd	41,1 bcd
E	20,4 cd	19,6 cd	40,0 cd
C	19,6 cde	23,0 ab	42,7 abc
T	18,9 de	25,2 a	44,1 ab
A	17,5 e	19,7 cd	37,2 d
S	15,1 f	17,2 d	32,8 e

Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Onde T (testemunha), E (escarificada), S (soprador), A (recobrimento com talco, caulim e terra de diatomáceas), B (recobrimento com talco, caulim, terra de diatomáceas e carvão ativado), C (recobrimento talco e terra de diatomáceas), AP (tratamento A com película) e BP (tratamento B com película).

Os recobrimentos sem argila obtiveram maiores valores de comprimento entre as sementes peletizadas. Para Brito et al (2017) não houve diferença significativa na altura de plântulas de sementes de alface peletizadas e não peletizadas estudadas.

5.5 Emergência A Campo

Durante a emergência a campo as sementes recobertas mostraram maior número de sementes emergidas do que as não recobertas. Ao final do teste o maior número de plântulas se deu ao recobrimento mais frágil (C) chegando à 40 sementes por metro linear. A testemunha manteve baixa emergência durante todo o teste, chegando aos 28 dias com apenas 10 sementes por metro linear, conforme Figura 22.

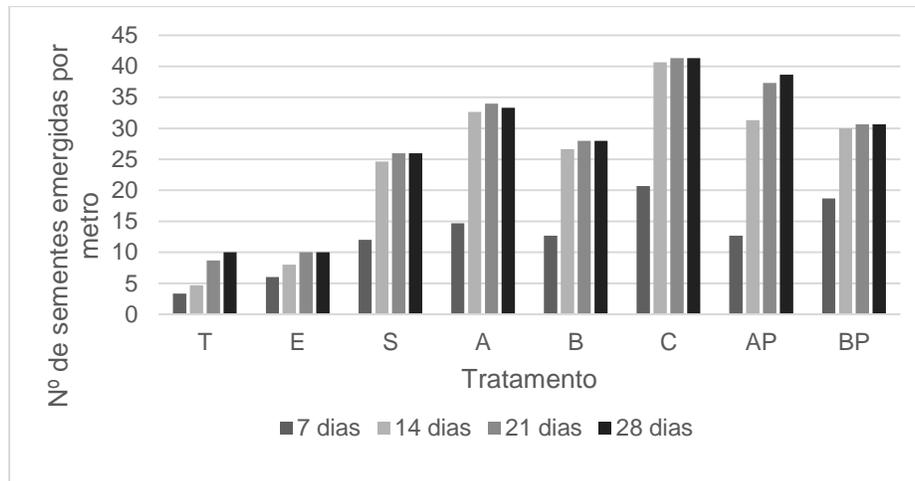


Figura 22: Número de plantas de *P. urvillei* emergidas por metro linear. Onde T (testemunha), E (escarificada), S (soprador), A (recobrimento com talco, caulin e terra de diatomáceas), B (recobrimento com talco, caulin, terra de diatomáceas e carvão ativado), C (recobrimento talco e terra de diatomáceas), AP (tratamento A com película) e BP (tratamento B com película).

Apesar de não haver diferença significativa entre os tratamentos, o recobrimento C apesar de mais frágil pode ter sido o que menos interferiu na absorção de água e protrusão das raízes apresentando o maior número de plantas emergidas por metro linear. É possível que a combinação de material utilizado no tratamento B tenha interferido negativamente na emergência, assim como Santos et al, 2010 encontraram menores valores de germinação em sementes de braquiária revestidas com bentonita, possivelmente devido à compactação dessa argila o que dificulta as trocas gasosas.

5.6 Comprimento De Plântulas Na Emergência A Campo

Inicialmente apenas as sementes testemunha (T) diferiram significativamente das demais, conforme Tabela 5.

Tabela 5: Comprimento de planta de *P. urvillei* em emergência a campo em 7 e 28 dias

Tratamento	Altura aos 7 dias (cm)	Altura aos 28 dias (cm)
C	0,70 a	1,62 a
B	0,68 a	1,30 a
A	0,66 a	1,36 a
BP	0,61 a	1,56 a
AP	0,50 a	1,16 a
S	0,45 a	1,73 a
E	0,36 a	1,08 a
T	0,23 a	0,81 a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Onde T (testemunha), E (escarificada), S (soprador), A (recobrimento com talco, caulin e terra de diatomáceas), B (recobrimento com talco, caulin, terra de diatomáceas e carvão ativado), C (recobrimento talco e terra de diatomáceas), AP (tratamento A com película) e BP (tratamento B com película).

Ao final dos 28 dias após a semeadura as sementes recobertas no tratamento S tiveram a maior altura média com 1,73 cm, seguido pelas sementes recobertas do tratamento C, com 1,62 cm, ambos diferindo da testemunha, que apresentou menor altura média de plântulas obtendo 0,81cm.

5.7 Teste de semeadura mecânica

Pode-se notar pela Figura 23 que houve um excesso de sementes dispersas do tratamento S devido ao pequeno tamanho e facilidade de escoamento na máquina utilizada, já a testemunha, apesar de possuir um tamanho semelhante ao tratamento S não mostrou a mesma facilidade de disseminação, pois a presença de pilosidade das sementes fez com que a dispersão fosse heterogênea.

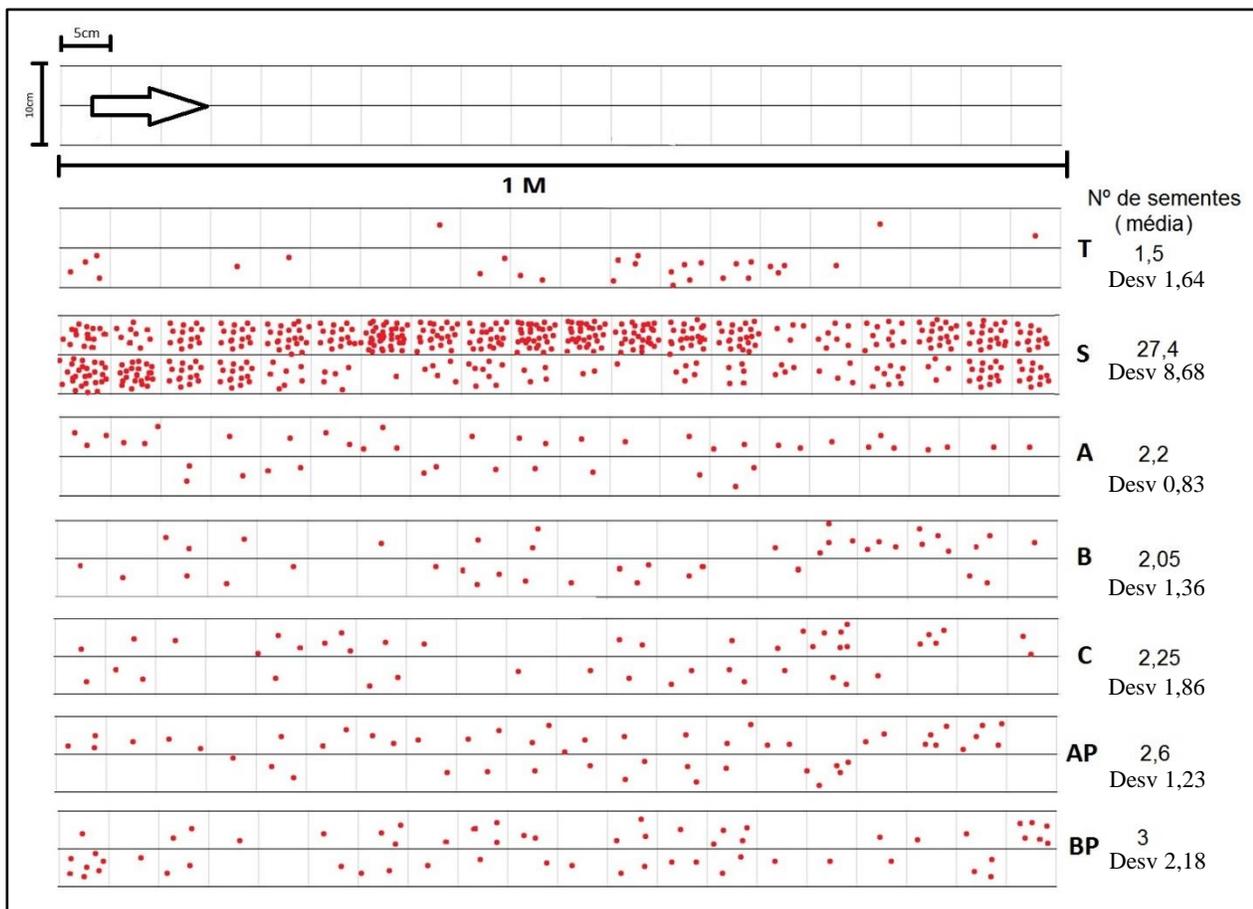


Figura 23: Ilustração da distribuição das sementes após o uso da semeadora. Onde T (testemunha), E (escarificada), S (soprador), A (recobrimento com talco, caulim e terra de diatomáceas), B (recobrimento com talco, caulim, terra de diatomáceas e carvão ativado), C (recobrimento talco e terra de diatomáceas), AP (tratamento A com película) e BP (tratamento B com película) Desv (desvio padrão).

O melhor escoamento se deu nas sementes peliculizadas e no tratamento A pois demonstraram menores falhas durante o trajeto e um número constante de sementes dispersas tendo como base que a dispersão ideal seria de 1 a 3 sementes por quadrado (5 x 10cm). Os tratamentos A e AP também possuem o menor desvio padrão quando comparado às demais.

5.8 Avaliação Da Resistência Do Recobrimento

As sementes foram pesadas antes e depois de passarem pela semeadora, afim de verificar a perda do recobrimento. Pela tabela pode-se observar que as sementes peliculizadas obtiveram uma menor perda de material do que aquelas que não possuíam película protetora.

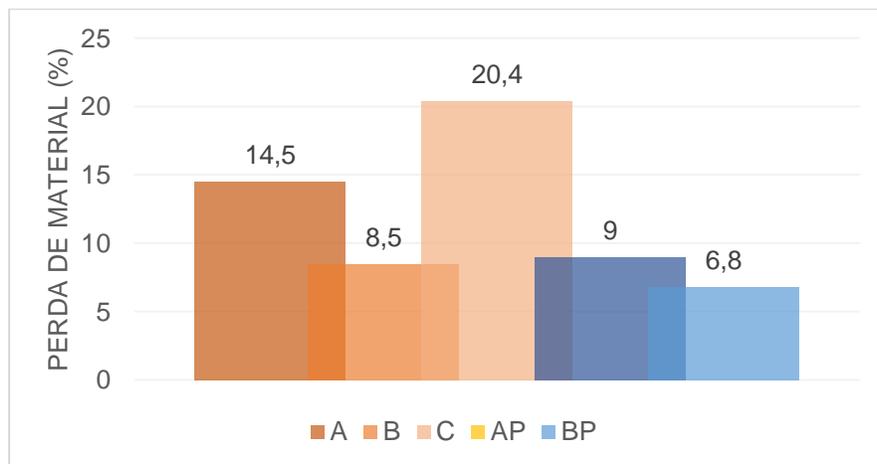


Figura 24: Gráfico da porcentagem de perda de material de recobrimento após a simulação de semeadura. Onde A (recobrimento com talco, caulim e terra de diatomáceas), B (recobrimento com talco, caulim, terra de diatomáceas e carvão ativado), C (recobrimento talco e terra de diatomáceas) AP (tratamento A com película) e BP (tratamento B com película).

Conceição e Vieira (2008) observaram que quanto maior a quantidade de material cimentante menor a perda de material após a semeadura mecânica em sementes de milho. Silva e Nakagawa (1998) constataram que os péletes sem a camada de acabamento eram mais frágeis em relação àqueles que possuíam a camada de acabamento, assim como o observado neste estudo.

Portanto, de modo geral, as sementes sem tratamento (T) obtiveram os menores valores de germinação, IVG, número de plantas emergidas por metro linear e altura de plântulas em campo. Após a escarificação e o beneficiamento o valor de germinação aumentou nos testes com condições ideais, ou seja, nos testes em laboratório, porém quando essas sementes

estiveram em ambientes com condições adversas o valor de emergência foi menor do que as sementes revestidas.

Em questão de resistência do recobrimento as sementes com película obtiveram menores perdas de material do que as sementes que não possuíam a camada de proteção.

Para o teste de semeadura mecânica as sementes recobertas apresentaram maior facilidade de escoamento e fluxo constante de dispersão de sementes quando comparadas as demais, a testemunha apresentou dispersão com falhas e para as sementes apenas escarificadas houve um excesso de distribuição.

6. CONCLUSÃO

O beneficiamento das sementes e o recobrimento com película protetora determinam melhorias na qualidade fisiológica (germinação, IVG, emergência a campo, comprimento de plântulas), bem como na eficiência de semeadura (fluxo e perdas).

7. REFERÊNCIAS

Afzal, I. Afzal, Talha Javed, T. Javed, Masoume Amirkhani, M. Amirkhani, & Alan G. Taylor, A. G. Taylor. (0000). **Modern Seed Technology: Seed Coating Delivery Systems for Enhancing Seed and Crop Performance**. Agriculture (Basel), 10, -. doi: 10.3390/agriculture10110526

ARANTES, Hermes Augusto Guimarães; CICERO, Silvio Moure; NOVENBRE, Ana Dionisia da Luz Coelho. **Encapsulação: efeitos sobre a germinação e sanidade das sementes de algodão**. Sci. agric., Piracicaba, v. 57, n. 1, p. 81-88, Mar. 2000. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90162000000100014&lng=en&nrm=iso>. access on 08 May 2021. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-90162000000100014>.

BATISTA, L. A. R.; REGITANO NETO, A. **Espécies do gênero Paspalum com potencial forrageiro**. EMBRAPA Pecuária Sudeste, 2000.

BECK, A. P. A. **Produção De Sementes De Dois Ecótipos De *Paspalum Notatum* Flüge Sob Diferentes Doses De Nitrogênio E Regimes De Corte**. 2012. 140 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

BORGES, Helton Dantas et al. Teste de tratrazólio para detectar a viabilidade e vigor em sementes de soja. 2018.

BRANDÃO JUNIOR, O.; HUNGRIA, M. Efeito de concentrações de solução açucarada na aderência do inoculante turfoso às sementes, na nodulação e no rendimento da soja. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 24, p. 515-526, 2000.

BRITO, Leonardo P. da S. et al. Reutilização de resíduos regionais como substratos na produção de mudas de cultivares de alface a partir de sementes com e sem peletização. Revista de la Facultad de Agronomía, v. 116, 2017.

CONCEIÇÃO, Patrícia Marlucci da; VIEIRA, Henrique Duarte. Qualidade fisiológica e resistência do recobrimento de sementes de milho. Revista Brasileira de Sementes, v. 30, p. 48-53, 2008.

CORADIN, L.; SEMINSKI, A.; REIS, A. **Espécies Nativas Da Flora Brasileira De Valor Econômico Atual Ou Potencial: Plantas Para O Futuro – Região Sul**. Brasília: MMA, 934p., 2011.

CORASPE, H. M., Gonzales Idiarte, H., & MINAMI, K.. (1993). Avaliação do efeito da peletização sobre o vigor de sementes de alface (*Lactuca sativa* L.). Scientia Agricola, 50(3), 349–354. <https://doi.org/10.1590/S0103-90161993000300005>

DO LAGO, Antonio Augusto; MARTINS, Leila. Qualidade fisiológica de sementes de *Brachiaria brizantha*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, n. 2, p. 199-204, 1998.

DO PRADO PAIM, Tiago et al. **Densidade De Semeadura De Diferentes Espécies Forrageiras**. Informe Goiano (ISSN 2525-6866), 2021.

FERREIRA, R. L., & SÁ, M. E. DE .. (2010). **Contribuição De Etapas Do Beneficiamento Na Qualidade Fisiológica De Sementes De Dois Híbridos De Milho**. Revista Brasileira De Sementes, 32(4), 99–110. [HTTPS://DOI.ORG/10.1590/S0101-31222010000400011](https://doi.org/10.1590/S0101-31222010000400011)

GUERREIRO, Daiane. **Revestimento na qualidade fisiológica de sementes e no desenvolvimento inicial das plantas de *Brachiaria brizantha***. 2017. xi, 60 f., il. Dissertação (Mestrado em Agronomia) — Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

INMET, INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Dados históricos anuais [ONLINE]**. 2023, V. 25, N. 2 [acessado 19 de abril de 2023]. Disponível em: <<https://portal.inmet.gov.br/dadoshistoricos>>

KISSMANN, K.G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas. Plantas dicotiledôneas por ordem alfabética de famílias: Geraniaceae a Verbenaceae**. 2. ed. São Paulo: Basf, Tomo I, 1999.

KRZYZANOWSKI, Francisco Carlos.; VIEIRA, Roberval Daiton; FRANÇA-NETO, José de Barros; MARCOS-FILHO, Julio; **Vigor de sementes: Conceitos e Testes**, Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes (Londrina, PR), 2020, 601 pg

LOPES RR, FRANKE LB. **Produção De Sementes De Quatro Ecótipos De *Paspalum Nativos Do Rio Grande Do Sul***. R BRAS ZOOTEK [INTERNET]. 2011 JAN;40(1):20–30. AVAILABLE FROM: [HTTPS://DOI.ORG/10.1590/S1516-35982011000100004](https://doi.org/10.1590/S1516-35982011000100004)

MACHADO, Thiago Martins; REYNALDO, Étore Francisco; DO VALE WELINGTON, Gonzaga. **Semeadoras adubadoras com diferentes mecanismos dosadores de sementes e a influência da velocidade na semeadura do milho**. Revista de la Facultad de Agronomía, v. 118, n. 1, p. 37-42, 2019.

Melo, L. F. de ., Martins, C. C., Silva, G. Z. da ., Boneti, J. E. B., & Vieira, R. D.. (2016). **Beneficiamento na qualidade física e fisiológica de sementes de capim-mombaça**. Revista Ciência Agrônômica, 47(4), 667–674. <https://doi.org/10.5935/1806-6690.20160080>

MENDONÇA, Elisabeth Aparecida Furtado de; CARVALHO, Nelson Moreira de; RAMOS, Nilza Patrícia. **Revestimento de sementes de milho superdoce (sh2)**. Revista brasileira de Sementes, v. 29, p. 68-79, 2007.

NAKAGAWA, J.; ALMEIDA, A. M.; DE MARCHI, M. J.; ROSOLEM, C. A. **Estudo de Testes para Avaliar a Qualidade Fisiológica das Sementes de Amendoim**. Rev. Bras. Sem., 5(3):63-76, 1983.

OLIVEIRA, JOÃO ALMIR ET AL. Desempenho de sementes de pimentão revestidas com diferentes materiais. **Revista Brasileira de Sementes [online]**. 2003, v. 25, n. 2 [Acessado 18 Agosto 2021] , pp. 36-47. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0101-31222003000400006>>. Epub 30 Jun 2004. ISSN 0101-3122. <https://doi.org/10.1590/S0101-31222003000400006>.

PARERA, A; CARRIQUIRY, E. **Manual de Práticas Rurales asociadas - Índice de Conservación de Pastizales Naturales (ICP)**. Publicación realizada por Aves Uruguay para el Proyecto de Incentivos a la Conservación de Pastizales Naturales del Cono Sur, 2014, 204 p.

PESKE, S. T.; FILHO, O. A. L.; BARROS, A. C. S. A. **Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos**. 2ª ed. Ver. Ampl. Pelotas: Ed. Universitária/UFPel, 2006. 470p.

ROCHA, Ana Patrícia. **Estabelecimento de protocolo para análise de germinação de sementes de Zizyphus joazeiro Mart**. 2010. 80 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

SAWASATO, J. T. **Caracterização agrônômica e molecular de *Paspalum urvillei* Steudel**. Tese (mestrado em zootecnia) na área de concentração de Plantas Forrageiras na Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, 2007

SILVA, J.B.C. **Utilização De Sementes Peletizadas**. Brasília: EMBRAPA/CNPH, 1998a. 4p. (EMBRAPA/CNPH – Comunicado Técnico, 10), 1998.

SOSTER, Maria Tereza Bolzon; **Caracterização Morfológica E Citogenética De Acessos De *Paspalum Coletados No Sul Do Brasil***, Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais. Santa Catarina, 2009

STEINER, M.G. **Caracterização agrônômica, molecular e morfológica de acessos de *Paspalum notatum* Flüge e *Paspalum guenoarum* Arech**. 2005. 129f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SUÑE, Ana Dias, **Metodologia De Testes De Germinação E De Vigor Para Sementes De Leguminosas E Gramíneas Nativas De Importância Para O Bioma Campo**. UFRGS Porto Alegre, 2006.

TALAMINI, Viviane; DE OLIVEIRA, Frederico Alberto. **Sementes com alta tecnologia? o futuro da lavoura**. 2011.

VIEIRA, M.T. **Condicionamento Osmótico De Alfaca: Efeitos Sobre A Germinação E Desempenho Sob Stress Hídrico, Salino E Térmico**. Piracicaba: ESALQ, 1988. 90p. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1988.

WANLI, Z.; LEIHONG, L.; PEREZ, S.C.J.G. A. **Pré condicionamento e seus efeitos em sementes de canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng) Taub)**. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v.23, n.1, p. 146-153, 2001.