

REVESTIMENTO EM SEMENTES DE VINHÁTICO (*Plathymenia
reticulata* Benth.)

PRISCILA GONÇALVES FIGUEIREDO DE SOUSA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE
DARCY RIBEIRO

CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ
FEVEREIRO – 2016

REVESTIMENTO EM SEMENTES DE VINHÁTICO (*Plathymenia
reticulata* Benth.)

PRISCILA GONÇALVES FIGUEIREDO DE SOUSA

Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Mestra em Produção Vegetal.

Orientador: Prof. Henrique Duarte Viera

CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ
FEVEREIRO – 2016

FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pela Biblioteca do CCTA / UENF

58/2016

Sousa, Priscila Gonçalves Figueiredo de

Revestimento em sementes de vinhático (*Plathymenia reticulata* Benth.) / Priscila Gonçalves Figueiredo de Sousa. – Campos dos Goytacazes, 2016.

112 f.

Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) -- Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. Laboratório de Fitotecnia. Campos dos Goytacazes, 2016.

Orientador: Henrique Duarte Vieira.

Área de concentração: Produção e tecnologia de sementes.

Bibliografia: f. 98-109.

1. *Plathymenia reticulata* Benth. 2. REVESTIMENTO 3. SEMENTES 4. VIGOR 5. GERMINAÇÃO I. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. Laboratório de Fitotecnia II. Título

CDD 631.521

REVESTIMENTO EM SEMENTES DE VINHÁTICO (*Plathymenia
reticulata* Benth.)

PRISCILA GONÇALVES FIGUEIREDO DE SOUSA

Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Mestra em Produção Vegetal.

Aprovada em 29 de fevereiro de 2016

Comissão Examinadora

Prof. Paulo Henrique Aragão Catunda (D.S.c., Produção Vegetal) – UEMA

Prof.^a. Deborah Guerra Barroso (D.S.c., Produção Vegetal) – UENF

Prof. Geraldo de Amaral Gravina (D.S.c., Fitotecnia) - UENF

Prof. Henrique Duarte Vieira (D.S.c., Produção Vegetal) UENF
(Orientador)

Aos meus pais Edmilson e Celma,
Aos meus irmãos Lucas e Sara.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo que Ele faz em minha vida.

Aos meus pais, Edmilson e Celma, pelas orações, conselhos, educação, apoio e incentivo em todos os momentos e por não medirem esforços para a realização dos nossos sonhos.

Aos meus irmãos, Lucas e Sara, pela amizade, companheirismo e apoio um ao outro, mesmo estando em lugares diferentes.

A todos os meus familiares, por acreditarem em mim e pelos ótimos momentos desfrutados juntos.

Ao meu orientador Prof. Henrique Duarte Viera, pelo ensinamento, orientação, e instrução durante a execução dos experimentos.

À Universidade Estadual Norte Fluminense, pela oportunidade de realização de um sonho.

À CAPES pela concessão da bolsa.

Aos professores pelos ensinamentos.

Ao pessoal do laboratório de sementes, pela ajuda na execução dos experimentos.

Às amigas sementeiras, pelos bons momentos vividos no laboratório e fora dele também.

Às amigas Jaomara, Yara e Ivanice, por serem uma segunda família aqui em Campos.

Ao meu namorado Wesley, pelo apoio em todos os momentos.

À Letícia, pela ótima convivência em casa.

Aos amigos de Imperatriz, que me acompanharam até o mestrado, e que ainda estão comigo mesmo com a distância.

Aos agroamigos, pelos momentos de descontração à distância, vocês são maravilhosos.

Às amigas da suíte 12, obrigada pela visita e voltem sempre que puderem.

Aos amigos da IASD, aqui em Campos, pela força espiritual e pelos bons momentos vividos.

Agradeço a cada um que se envolveu, participou e me amparou na realização desse sonho.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Vinhático	3
2.1.1 Descrição da Espécie	3
2.1.2 Usos e Importância	5
2.2 Revestimento de sementes	7
2.2.1 Materiais utilizados no processo de revestimento	9
2.2.2 Nutrientes no revestimento de sementes	10
2.2.3 Fungicidas no revestimento de sementes	11
3. TRABALHOS	
3.1 Revestimento de sementes de vinhático com diferentes materiais	
Resumo	13
Abstract.....	14
Introdução	15
Material e Métodos.....	16
Resultados e Discussão.....	20
Conclusão	30
Referências Bibliográficas.....	31
3.2 Revestimento com diferentes doses de adubo em sementes de vinhático	
Resumo	35
Abstract.....	36

Introdução	37
Material e Métodos.....	39
Resultados e Discussão.....	43
Conclusão	60
Referências Bibliográficas.....	61
3.3 Revestimento com fungicida e diferentes doses de adubo em sementes de vinhático	
Resumo	65
Abstract.....	66
Introdução	67
Material e Métodos.....	69
Resultados e Discussão.....	73
Conclusão	90
Referências Bibliográficas.....	90
4 RESUMO E CONCLUSÕES.....	95
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	96
APÊNDICE.....	102

RESUMO

SOUSA, Priscila Gonçalves Figueiredo de. M. Sc. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Fevereiro, 2016. REVESTIMENTO EM SEMENTES DE VINHÁTICO (*Plathymenia reticulata* Benth.). Orientador: Henrique Duarte Vieira.

Objetivou-se com esse trabalho, avaliar o efeito de diferentes materiais de revestimento, assim como macro e micronutrientes e também fungicidas, no potencial fisiológico de sementes de vinhático, visando à melhor qualidade das sementes e das mudas. Para isso, foram realizados três experimentos, onde no primeiro experimento as sementes foram revestidas com os seguintes materiais: T1: areia; T2: silicato; T3: calcário; T4: areia + silicato; T5: areia + calcário e T6: controle com sementes não revestidas. Posteriormente, as sementes foram avaliadas em laboratório e casa de vegetação. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, contendo seis tratamentos com quatro repetições de 50 sementes. O revestimento com silicato proporcionou o maior peso de mil sementes, reduziu a germinação, o IVG, IVE e aumentou a porcentagem de plântulas anormais, infestadas e sementes não germinadas. Plântulas provenientes do revestimento areia + calcário tiveram incremento de 14,8 % de massa fresca. O melhor material para o revestimento das sementes de vinhático foi a mistura de areia + calcário. No segundo experimento, as sementes foram revestidas com os seguintes materiais: T1: areia + calcário; T2: areia + calcário + 25g de adubo; T3: areia + calcário + 50g de adubo; T4: areia + adubo + 75g de adubo; T5: areia + calcário + 100g de adubo, e T6: controle com sementes

não revestidas. Foi utilizado adubo NPK na formulação 4-14-8 juntamente com ácido bórico e sulfato de zinco, sendo que para cada 200g de NPK foram colocadas 10g de ácido bórico e 10g de sulfato de zinco. Posteriormente, as sementes foram avaliadas em laboratório e casa de vegetação. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, contendo seis tratamentos com quatro repetições de 50 sementes. O revestimento aumentou em até 91% o peso de mil sementes no tratamento revestido sem adubo. A presença de nutrientes no revestimento de sementes diminuiu sua porcentagem de germinação. As doses de adubo utilizadas mostraram-se prejudiciais à germinação, IVG, emergência e IVE, porém não foram prejudiciais ao desenvolvimento da plântula. E no terceiro experimento, as sementes foram revestidas com os seguintes materiais: T1: areia + calcário + fungicida; T2: areia + calcário + 6,25g de adubo + fungicida; T3: areia + calcário + 12,5g de adubo + fungicida; T4: areia + calcário + 25g de adubo + fungicida; T5: areia + calcário + 50g de adubo + fungicida e T6: controle com sementes não revestidas. Foi utilizado adubo NPK na formulação 4-14-8 juntamente com ácido bórico e sulfato de zinco, sendo que para cada 200g de NPK foram colocadas 10g de ácido bórico e 10g de sulfato de zinco. Em seguida, as sementes foram avaliadas em laboratório e casa de vegetação. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, contendo seis tratamentos com quatro repetições de 50 sementes. O tratamento com 50g de adubo obteve o maior peso de mil sementes. Não houve presença de plântulas infestadas nas sementes revestidas. O adubo no revestimento prejudicou o desenvolvimento das sementes e o revestimento sem adubo manteve o vigor das sementes de vinhático.

PALAVRAS-CHAVE: *Plathymentia reticulata*; sementes; revestimento

ABSTRACT

SOUSA, Priscila Gonçalves Figueiredo de. M. Sc. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. February 2016. Coating mahogany seeds (*Plathymenia reticulata* Benth.). Advisor: Henrique Duarte Vieira.

The objective of this study was to evaluate the effect of different coating materials, as well as macro and micronutrients as well as fungicides, the physiological potential of mahogany seed, to improve the quality of seeds and seedlings. For this, three experiments were performed where the first experiment, seeds were coated with the following materials: T1: sand; T2: silicate; T3: lime; T4: sand plus silicate; T5: sand plus lime and control with uncoated seeds. Later, the seeds were evaluated in laboratory and greenhouse. The experiment was conducted in a completely randomized design with six treatments with four replications of fifty seeds. The silicate coating provided the highest thousand seeds weight, reduced germination, IVG, ENI and increased the percentage of abnormal seedlings, infested and non-germinated seeds. Seedlings from the coating sand plus lime had increased to 14.8% of fresh weight. The best material for the flooring of mahogany seeds was the mixture of sand plus limestone. In the second experiment, seeds were coated with the following materials: T1: sand + lime; T2: sand + lime + 25g of fertilizer; T3: sand + lime + 50g of fertilizer; T4: sand plus manure plus 75g of fertilizer; T5: sand plus lime plus 100g of fertilizer, and control with uncoated seeds. Later, the seeds were evaluated in laboratory and greenhouse. The coating increased up to 91 % weight of one thousand seeds

without the treatment coated fertilizer. The presence of nutrient seed coating decreases his germination. The doses of fertilizer used were harmful to germination, IVG, emergency and IVE, but did not affect to seedlings development. And in the third experiment, the seeds were coated with the following materials: T1: sand plus lime plus fungicide; T2: sand plus lime plus 6,25g of fertilizer plus fungicide; T3: sand plus lime plus 12,5g of fertilizer plus fungicide; T4: sand plus lime plus 25g plus fertilizer plus fungicide; T5: sand plus lime plus 50g plus fungicide plus fertilizer and uncoated seeds. Later, the seeds were evaluated in laboratory and greenhouse. Treatment with 50g of fertilizer had the highest thousand seed weight. There was no not the presence of seedling infested in the coated seeds. The compost jacket damaged the seeds development, and the covering without fertilizer kept the force of mahogany seeds.

KEYWORDS: *Plathymenia reticulata*; seeds; coating

1. INTRODUÇÃO

Plathymenia reticulata, descrita por Bentham em 1842, é conhecida popularmente como vinhático, é uma espécie arbórea que chega a atingir 15 metros de altura, é uma planta decídua, heliófita e seletiva xerófita, possui folhas bipinadas, flores pequenas, frutos em vagem, sementes aladas (LORENZI, 2005). Possui ocorrência em formações abertas do cerrado e em regiões de transição para florestas (BERNARD e FENTON, 2007). De acordo com Lorenzi (2005) e Carvalho (2008), *Plathymenia reticulata*, possui ocorrência natural registrada em países da América do Sul e em 13 estados brasileiros.

Segundo Aquino et al. (2007), *P. reticulata* possui potencial para sete categorias, sendo elas: madeireira, ornamental, medicinal, tintorial, artesanal, tanífera e apícola.

Ultimamente, devido ao aumento de problemas ambientais, tem se intensificado o interesse na propagação de espécies florestais nativas, tendo em vista a recuperação de áreas degradadas e recomposição da flora nativa. Uma das atividades fundamentais no processo produtivo do setor florestal tem sido a produção de mudas de espécies florestais de qualidade (SILVA et al., 2011). A obtenção e beneficiamento de sementes é uma das etapas mais importantes nos projetos de reflorestamento, pois o sucesso da produção de mudas vai depender da qualidade da semente (SALES, 1992).

Para a comercialização ou plantio das mudas é preciso que as mesmas ofereçam condições fitotécnicas e fitossanitárias para que as mesmas possam

expressar seu potencial genético. O uso de sementes sadias ou tratadas com fungicidas tem sido uma forma segura e barata de se praticar o controle de doenças em que o agente causal é transmitido por semente, ou o mesmo é habitante do solo.

Trabalhos que almejem a melhoria de técnicas para solucionar problemas no desenvolvimento e no manejo de espécies florestais são importantíssimos. E dentro desse contexto, aparece a tecnologia de sementes, utilizando métodos como o revestimento de sementes que buscam solucionar alguns problemas, utilizando nutrientes, fungicidas e inseticidas no revestimento das mesmas no intuito de melhorar a qualidade das sementes e do produto final que é a muda bem estabelecida no campo.

Diante do exposto, objetivou-se por meio desta pesquisa, avaliar o efeito de diferentes materiais de revestimento, assim como a adição de macro e micronutrientes e também fungicidas, no potencial fisiológico de sementes de vinhático, visando melhorar a qualidade das sementes e das mudas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 VINHÁTICO

2.1.1 DESCRIÇÃO DA ESPÉCIE

Plathymenia reticulata Benth, pertence à família Fabaceae – Mimosoideae. George Bentham foi o primeiro a descrever o gênero em 1842, e incluiu nele apenas duas espécies, *P. reticulata* e *P. foliolosa*. De acordo com Kirkbride Junior (1984), o gênero *Plathymenia* é exclusivo da América do Sul. E segundo Warwick e Lewis (2003), o gênero *Plathymenia* Benth é neotropical nativo da América do Sul.

Warming em (1908) observou o caráter vicariante das duas espécies e afirmou que *P. reticulata* é uma árvore campestre, dos cerrados e *P. foliolosa* é uma árvore de ambientes florestais como a Mata Atlântica (MARINIS, 1966).

As características básicas utilizadas para a diferenciação entre as espécies eram o habitat, a altura da copa, o número de folíolos por folha e número de foliólulos por folíolo (Heringer 1956; Warwick e Lewis 2003). Porém, em 2003, Warwick e Lewis propuseram sinonimização das duas espécies, pois ao analisarem exsicatas de ampla abrangência das duas espécies, eles não encontraram características que diferenciasses as espécies.

De acordo com Silva et al. (2003), a espécie é classificada como secundária inicial, e sua ocorrência natural no Brasil, se estende de Pernambuco ao Rio de Janeiro, porém ocorre com mais frequência, em Minas Gerais, Espírito

Santo e Rio de Janeiro. Já Lorenzi (2000), ao descrever a área de ocorrência do vinhático no Brasil, cita que ele pode ser encontrado no Amapá, Pará, Ceará, Bahia, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro, São Paulo, além de ser encontrado também no cerradão, cerrado, campo cerrado, borda de cordilheira e campo rupestre.

Na Mata Atlântica, sua ocorrência é principalmente na floresta semi-decídua, e no cerrado, sua ocorrência é principalmente no cerradão e no cerrado stricto sensu (savana).

É conhecida vulgarmente como vinhático, vinhático-do-campo, vinhático-rajado, pau-de-candeia (LACERDA, 2002). Segundo Almeida et al. (1998), o nome popular acende candeia é devido à facilidade de ignição da madeira, devido ao alto teor de material oleoso. Podem atingir até 30 m na Mata Atlântica, porém no cerrado, não ultrapassam 12 m (Warwick e Lewis 2003). É uma planta decídua, heliófita, seletiva xerófita, hermafrodita, sua polinização é feita por abelhas e suas sementes são dispersas pelo vento (Warwick e Lewis 2003; Goulart et al., 2005).

Essa planta é adaptada a terrenos pobres e apresenta crescimento regular de 4,4 metros de altura em oito anos e por isso é considerada uma das espécies nacionais mais indicadas para a recuperação de áreas degradadas do cerrado (ALMEIDA et al., 1998). De acordo com Pott e Pott (1994), no cerrado ela possui de 5 a 10 metros de altura e tolera fogo rápido.

Segundo Lorenzi (1998), a *P. reticulata* floresce entre os meses de dezembro e janeiro e os frutos ficam maduros entre julho e agosto, a árvore chega até 12 metros de altura, com tronco de 30 a 50 cm de diâmetro, retilíneo e amarelado. Suas folhas são compostas e bipinadas, possui madeira leve e fácil de trabalhar, além de alta resistência aos organismos xilófagos.

A *P. reticulata* apresenta dispersão irregular e descontínua, com densidade moderada em algumas áreas e ausente em outras. Ocorre, preferencialmente, em terras altas e com boa drenagem. Produz, anualmente, boa quantidade de sementes viáveis (LORENZI, 1998). Porém, Luckow et al. (2003) citam que ela possui produção limitada de sementes e é facilmente reconhecível no campo.

2.1.2. USOS E IMPORTÂNCIA

Essa espécie é economicamente importante devido à sua madeira de alta qualidade e ao seu uso potencial para recuperação de áreas degradadas (LACERDA, 2002). Possui também propriedades medicinais anti-inflamatórias e antimicrobianas (FERNANDES et al., 2005).

Segundo Almeida (1998), ela foi considerada pela EMBRAPA como uma das mais importantes e úteis espécies vegetais do cerrado. Essa importância é devido à alta qualidade da sua madeira, e ao seu potencial para uso em áreas degradadas (HERINGER e FERREIRA, 1972).

A sua madeira tem sido empregada para diversos fins, incluindo mobiliário de luxo, acabamentos internos na construção civil e também postes de cerca duradouros (HERINGER e FERREIRA 1972; LORENZI 1992).

Carvalho (2008) cita que a madeira de *P. reticulata*, serrada ou roliça, possui grande utilização para móveis, painéis, portas, construção naval, acabamentos internos, tonéis, postes, carrocerias, estacas, esteios e mourões. Jenrich (1989) descreve que ela é bastante durável para a utilização em mourões de cerca por ser resistente a cupins.

É uma árvore ornamental, empregada em paisagismos. Acasca do tronco fornece tinta amarela que pode ser utilizada em tinturarias, suas flores e frutos formam arranjos denominados “flores do planalto” (LORENZI, 1998).

De acordo com Lorenzi (1992), o percentual de germinação do vinhático é em torno de 20%, o que pode ser um indicativo de presença de dormência nesta espécie.

A impermeabilidade do seu tegumento restringe a entrada de água e de oxigênio, retardando o processo de germinação. A escarificação mecânica é comumente utilizada para superar a dormência, por se tratar de um método simples, eficaz e de baixo custo para promover uma rápida e uniforme germinação (SANTOS et al., 2004).

Lopes et al. (2010), avaliando a quebra de dormência em sementes de vinhático, utilizaram dois métodos, sendo eles: escarificação com lixa e escarificação com ácido clorídrico, sendo que a semente controle apresentou 48% de germinação, a semente escarificada com ácido, 37,5% de germinação e a escarificada com lixa, 83% de germinação. Apesar de não ser obrigatória a

quebra de dormência, os métodos mostram que o tratamento pode ajudar a obter maior taxa de germinação, e que as sementes dessa espécie apresentam limitações na germinação imposta pelo tegumento.

Carrione et al. (2012), trabalhando com tratamentos pré germinativos em sementes de vinhático, concluíram que a escarificação mecânica, pelo baixo custo, fácil aplicação e eficácia na quebra da dormência de sementes de vinhático, constituem-se uma alternativa eficaz para a aceleração da germinação e homogeneidade na obtenção de mudas da espécie.

Fonseca et al. (2013), avaliando a dormência das sementes de *P. foliolosa* Benth, utilizaram seis tratamentos, sendo eles: T1 – testemunha; T2 – água fervente por 1 min; T3 – água fervente por 5 min; T4 – sementes embebidas em água por 24 horas; T5 – estratificação a frio a 5 °C por 24 horas; T6 – calor seco em estufa a 65 °C por 24 horas e T7 – escarificação com lixa nº 120. A utilização de água fervente inviabilizou a germinação e não foi observado dormência nas sementes de *P. foliolosa* Benth. A baixa germinação das sementes vinhático encontrados por Fonseca et al. (2013), pode ser consequência do lote, do grau de maturação das sementes ou da incidência de fungos.

Pereira et al. (2010), estudando a influência do óxido nítrico na germinação de sementes de *Plathymenia reticulata* Benth com baixo vigor, concluíram que o óxido nítrico reduz a inibição da germinação causada pelo envelhecimento acelerado, e que a perda da qualidade da semente por envelhecimento acelerado está relacionada com aumento na permeabilidade da membrana, e que foi revertida parcialmente pela ação do nitrato de potássio (KNO_3) e de nitroprussiato de sódio (SNP), que são formadores de óxido nítrico e agem contra o estresse oxidativo em sementes de baixo vigor.

Bouchardet et al. (2015), estudando o efeito de altas temperaturas na germinação de sementes de *Plathymenia reticulata* Benth e *Dalbergia miscolobium* Benth, verificaram que *P. reticulata* apresentou germinação mais lenta que *D. miscolobium*, com 50% de germinação no 10º dia e 70% de germinação no 29º dia. Os autores concluíram que a exposição das sementes a altas temperaturas não estimulou a germinação das sementes das espécies estudadas, causando efeito negativo na germinação das mesmas. Sementes de *P. reticulata* não germinaram quando expostas a temperaturas superiores a 100 °C.

2.2. REVESTIMENTO DE SEMENTES

De acordo com Peske (2008), a semente é o ponto de partida para o desenvolvimento de uma planta com alto desempenho produtivo, e é caracterizada como veículo de entrega de tecnologia.

O revestimento de sementes é uma técnica usada há muito tempo, principalmente em sementes de hortaliças, leguminosas, florestais e ornamentais. A legislação brasileira denomina de “tratamento de sementes” o processo de revestimento que emprega a aplicação de agrotóxicos, corantes e outros aditivos, sem que ocorram aumentos significativos do tamanho e peso, ou alteração no formato da semente (BRASIL, 2005).

Para nomear esta tecnologia que permite a adição de agroquímicos às sementes, são comumente utilizados os seguintes termos: revestimento, recobrimento ou peliculização. Esse revestimento consiste na aplicação de um filme composto de uma mistura de polímeros, plásticos e corantes para envolverem a semente e permitir que o produto seja distribuído de forma uniforme e ocorra retenção entre o filme e a semente (NASCIMENTO, 2000).

O tratamento de sementes inclui a aplicação de defensivos (fungicidas, inseticidas, nematocidas), produtos biológicos (*Trichoderma*), inoculantes, estimulantes (hormônios), micronutrientes, ou a aplicação de tratamentos físicos (termoterapia) (MENTEN, 2010).

De acordo com Baudet (2004), o revestimento de sementes é uma tecnologia promissora, pois além de melhorar as condições de semeadura e melhorar a eficiência dos produtos aplicados devido à cobertura e adesão dos produtos ativos, ainda traz mais segurança para os trabalhadores durante a aplicação, protege a semente contra danos mecânicos, permite identificar cultivares através do uso de corantes e melhora da aparência.

Conforme aumenta o entendimento do valor da semente e o interesse em proteger ou melhorar o seu desempenho, aumenta a quantidade de produtos disponíveis para o tratamento de sementes, com várias finalidades, seja como proteção, com o uso de fungicidas e inseticidas, ou nutrição, com o uso de nutrientes, onde o objetivo principal é melhorar o desempenho da semente no

aspecto fisiológico e econômico. Com isso, um dos principais objetivos do revestimento é manter o vigor das sementes por mais tempo e aumentar sua viabilidade.

De acordo com Menten (2010), o relato mais antigo sobre tratamento de sementes foi encontrado 60 anos depois de Cristo, quando Plínio, o Antigo (militar, funcionário imperial, historiador e cientista romano), recomendava a imersão de sementes de trigo em vinho ou suco de folhas de cipreste, que são ricos em tanino, e serviam para controlar o míldio¹. Outro relato, ocorrido em meados de 1670, cita que sementes de trigo encontradas em um barco procedente da Austrália, que naufragou no canal de Bristol, próximo à Inglaterra, foram recolhidas por agricultores e por estarem salgadas e impróprias para a alimentação, elas foram plantadas, e como resultado, as culturas geradas por elas apresentaram-se livres do “carvão” (*Tilletia foetida*), devido à ação fungicida da água salgada, e em 1761 foi usada uma mistura de sal e cal para a mesma finalidade. Em 1889 foi descoberta a eficiência da termoterapia no tratamento de sementes.

Segundo Sampaio e Sampaio (1994), o revestimento de sementes teve sua primeira patente emitida em 1868. No entanto, de acordo com Funguetto (2007), no Brasil, o revestimento de sementes de grandes culturas é considerado ainda uma nova tecnologia, pois a agregação de valor às sementes utilizando tecnologias como a de revestimento vem se tornando uma exigência do mercado que está cada vez mais competitivo.

O tratamento de sementes é também um método pouco prejudicial ao meio ambiente quando comparado aos sistemas convencionais de tratamento de doenças via aérea, devido à pequena quantidade de produtos adicionados às sementes, e por eles estarem em contato direto com a semente. Protegem as sementes e plântulas contra os micro-organismos presentes no solo e essa prática representa cerca de 0,5 a 1,0% do custo de produção das culturas (MENTEN, 2010).

Antigamente, o principal objetivo do revestimento era aumentar o tamanho da semente visando à semeadura mecânica, devido ao aumento de peso,

¹ O **míldio** é uma doença que ataca a parte aérea da planta e é causada por um fungo, a oomiceta *Phytophthora infestans*

tamanho e modificações na forma das sementes, fazendo com que as mesmas fluíssem com mais facilidade em uma semeadura de precisão (SILVA, 1998).

Atualmente, uma das vantagens do revestimento de sementes é a facilidade de incorporar produtos químicos como macro e micronutrientes com a possibilidade de elevar a produção, principalmente em regiões que possuem elevados níveis de tecnologia de manejo das culturas (ÁVILA et al., 2006).

Outra vantagem do revestimento de sementes é a proteção que o mesmo impõe às sementes, em relação à variação de temperaturas e umidade, tanto no solo como armazenadas (BAUDET e PERES, 2004).

De qualquer forma, é imprescindível ter em mente que o principal objetivo do revestimento é o de melhorar o comportamento da semente, tanto fisiologicamente como economicamente (SAMPAIO e SAMPAIO, 1994).

2.2.1. MATERIAIS UTILIZADOS NO PROCESSO DE REVESTIMENTO

Antes de realizar o processo de revestimento, é importante ter alguns cuidados na escolha dos materiais que farão parte do processo. Para realizar o revestimento são usados materiais de enchimento, materiais cimentantes e materiais de acabamento. Sendo que se deve levar em consideração a influência desses materiais na rigidez do pellet, na absorção de água e na troca gasosa que precisa ocorrer entre a semente e o ambiente externo (SILVA et al., 2002).

Os materiais de enchimento devem ser secos, inertes e de granulometria fina, e devem apresentar as seguintes características: grânulos esféricos, uniformes, com tamanho entre 100 e 120 μm , não higroscópicos, não hidrofílicos, não tóxicos, sem tensão superficial, de fácil aquisição e custos compatíveis (LOPES e NASCIMENTO, 2012). Ao utilizar materiais de granulometria grossa visando formação de poros maiores, as partículas maiores podem rolar livres na massa de sementes, resultando na formação de pellets vazios, além de favorecer a adesão entre as sementes, devido ao maior peso, resultando na formação de pellets com mais de uma semente, o que não é desejável (SILVA e NAKAGAWA, 1998a).

Os materiais cimentantes ou adesivos devem apresentar as seguintes características: afinidade com os demais materiais, ser solúvel em água, tornar-se seco e não pegajoso, não higroscópico, não tóxico, apresentar baixa viscosidade

após reidratação (NASCIMENTO et al., 2009). Os materiais que são geralmente utilizados como cimentantes são os polímeros orgânicos, resinas naturais, açúcares, amidos e cola, que são dissolvidos em água para a utilização durante o processo de revestimento (BAUDET e PERES, 2004).

Para realizar o acabamento de revestimento podem ser utilizados corantes aplicados nas últimas camadas do material de enchimento, com o objetivo de aperfeiçoar características físicas, conferir maior resistência, lisura e melhorar o visual das sementes revestidas, além de servir para distinguir um material genético de outro, usando cores diferentes. Esses materiais devem apresentar ausência de toxidez e solubilidade em água. Geralmente são usados para esse processo tinta guache, acrílica, corante para alimento, e ou, gelatina (MENDONÇA et al., 2007).

2.2.2. NUTRIENTES NO REVESTIMENTO DE SEMENTES

A capacidade de agregar macro e micronutrientes às sementes torna o ato de adubação e fertilidade do plantio um processo mais eficaz e menos oneroso, pois os fertilizantes sofrem com elevadas taxas de perdas a campo devido às lixiviações dos produtos e erosões do solo que ainda carregam fração mineral e orgânica essencial ao desenvolvimento das culturas (SOUSA et al., 2002).

O fornecimento de nutrientes via sementes é eficaz, pois a quantidade requerida de nutrientes e sua distribuição torna-se crítica em solos em que ocorrem condições adversas para a solubilização dos mesmos, afetando, assim, o crescimento das raízes (KIRKBY e RÖMHELD, 2007).

Além das perdas dos fertilizantes via solo, as espécies florestais nativas ainda carecem de informação sobre as exigências nutricionais, tanto para a produção de mudas, quanto para o estabelecimento e desenvolvimento das plantas no campo. Há pesquisas consolidadas sobre a nutrição dos gêneros *Eucalyptus* e *Pinus* que são atrativas devido às características de rápido crescimento e uso da madeira para diversos fins (GONÇALVES et al., 2010).

Assim, o recobrimento das sementes com macro e micronutrientes poderá ser uma solução para tentar resolver os problemas que foram descritos acima, pois a aplicação localizada de fertilizantes no recobrimento das sementes apresenta inúmeras vantagens como: fonte inicial de nutrientes para a plântula,

menor contato do nutriente com o solo e possibilidade de formar um estande mais uniforme e vigoroso, além de diminuir gastos com desbastes e replantio.

Os micronutrientes são demandados em pequenas quantidades pelas plantas, embora sua ausência limite o crescimento das plantas mesmo que todos os outros nutrientes essenciais estejam presentes em quantidades adequadas (LOPES, 1999).

De acordo com Abdalla et al. (2008), as sementes possuem melhor qualidade fisiológica quando são produzidas por plantas submetidas à fertilização, ou quando as próprias sementes são fertilizadas. Para Luchese et al. (2004), a expressão da qualidade fisiológica das sementes é influenciada tanto pela aplicação do micronutriente, como pela forma de aplicação e pela fonte do micronutriente.

O boro e o zinco merecem destaque em relação aos micronutrientes, pois são os que geralmente promovem deficiência nas culturas das regiões tropicais (FAQUIN, 2005).

O fornecimento do zinco através do tratamento de sementes é a melhor forma de aplicação, devido à demanda das pequenas quantidades exigidas pelas plantas e também devido à uniformidade de distribuição e menor custo de aplicação (YAGI et al., 2006).

Segundo Borket (1989), o boro exerce função relacionada ao metabolismo de carboidratos, transporte de açúcares, síntese de RNA e DNA, formação da parede celular, divisão celular e ao desenvolvimento dos tecidos.

2.2.3. FUNGICIDAS NO REVESTIMENTO DE SEMENTES

As sementes florestais são acometidas por patógenos tanto no campo, como no momento de colheita, secagem e beneficiamento, afetando sua qualidade e diminuindo sua capacidade germinativa, além de causar tombamento de plântulas recém-emergidas (CARNEIRO, 1987).

De acordo com Martins Netto e Faiad (1995), um dos fatores importantes das sementes florestais é a qualidade fitossanitária, pois a presença de patógenos, além de causar deterioração das sementes, reduz a população de plântulas e causa debilitação e epidemias.

O uso de fungicidas para o tratamento de sementes é bem definido para grandes culturas comerciais, como a soja e milho, mas para espécies florestais há ainda a necessidade de mais estudos.

O tratamento de sementes com fungicida vai além de reduzir danos causados por fungos, pois ele também tem a capacidade de controlar microrganismos que atacam as plântulas no início do desenvolvimento e na fase de estabelecimento no campo (HENNING, 2004).

Fungos associados ao tegumento da semente podem interferir nos procedimentos normais de avaliação do poder germinativo das sementes e também ocasionar infecção secundária. Portanto o tratamento das sementes com fungicida faz-se importante nos procedimentos de teste de germinação e também no plantio, pois os fitopatógenos presentes, tanto na semente como no solo, podem ser controlados, além de evitar a introdução ou disseminação de patógenos transmitidos pela semente (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000).

3. TRABALHOS

3.1. REVESTIMENTO DE SEMENTES DE VINHÁTICO COM DIFERENTES MATERIAIS

RESUMO

Plathymenia reticulata Benth, conhecida popularmente como vinhático ou vinhático de campo. É indicada para uso em recuperação de áreas degradadas. A produção de mudas de vinhático é realizada via seminal. A produção de mudas florestais, em quantidade e qualidade, é uma das fases mais importantes para o estabelecimento de bons povoamentos florestais. O tratamento de sementes constitui-se em um seguro barato, devido às vantagens agronômicas e ambientais. Objetivou-se avaliar diferentes tipos de materiais de revestimento e seus efeitos nas características físicas e fisiológicas de sementes de vinhático e definir o melhor material para o revestimento das mesmas. Os tratamentos foram: T1: areia; T2: silicato; T3: calcário; T4: areia + silicato; T5: areia + calcário e T6: controle com sementes não revestidas. Posteriormente, as sementes foram avaliadas em laboratório e casa de vegetação através dos seguintes testes: peso de mil sementes, teor de água, primeira contagem de germinação, porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação, plântulas anormais, plântulas infestadas, sementes não germinadas, massa fresca, massa seca,

emergência, índice de velocidade de emergência, comprimento da parte aérea, comprimento da raiz, número de folíolos, número de nódulos, massa fresca e seca da parte aérea e da raiz. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, contendo seis tratamentos com quatro repetições de 50 sementes. O revestimento com silicato proporcionou o maior peso de mil sementes, reduziu a germinação, o IVG, IVE e aumentou a porcentagem de plântulas anormais, infestadas e sementes não germinadas. Plântulas provenientes de sementes revestidas com areia + calcário tiveram incremento de 14,8 % de massa fresca. O melhor material para o revestimento das sementes de vinhático foi a mistura de areia + calcário.

Palavras-chave: vinhático, revestimento, vigor, germinação

ABSTRACT

Plathymenia reticulata Benth, popularly known as mahogany or field mahogany. It is indicated for use in recovery degraded areas. The production of mahogany seedlings is carried out via the semen. The seedling production, in quantity and quality, is one of the most important steps for the establishment of good forest population. Seed treatment is in a cheap insurance due to the agronomic and environmental benefits. The objective was to evaluate different types of coating materials and their effects on physical and physiological characteristics in mahogany seeds and define the best material for coating them. The treatments were: T1: sand; T2: silicate; T3: lime; T4: sand plus silicate; T5: sand plus lime and control with uncoated seeds. Later, the seeds were evaluated in laboratory and greenhouse by the following tests: thousand seed weight, water content, germination first count, germination percentage, germination speed index, abnormal seedlings, infested seedlings, seeds that do not germinate, fresh pasta, dry pasta, emergency, emergency speed index, shoot length, root length, number of leaflets, nodule number, fresh and dry weight of shoot and root . The experiment was conducted in a completely randomized design with six treatments with four replications of fifty seeds. The silicate coating provided the highest thousand seeds weight, reduced germination, IVG, ENI and increased the percentage of abnormal seedlings, infested and non-germinated seeds. Seedlings

from the coating sand plus lime had increased to 14.8% of fresh weight. The best material for the flooring of mahogany seeds was the mixture of sand plus limestone.

Keywords: mahogany, coating, vigor, germination

INTRODUÇÃO

Plathymenia reticulata Benth, conhecida popularmente como vinhático ou vinhático de campo, é uma espécie arbórea, decídua, heliófita, seletiva xerófita. É uma espécie originalmente brasileira, típica da Mata Atlântica e do Cerrado e pertence à família Fabaceae (LORENZI, 2002).

Possui grande potencial para a produção de madeira de alta qualidade, sendo utilizadas em mobiliário de luxo, lâminas faqueadas, painéis, construção civil, acabamentos, molduras, forros, tacos, portas, tábuas para assoalho e confecção de tonéis de vinho (LORENZI, 2002).

É indicada para uso em recuperação de áreas degradadas (Braga et al., 2007), além de ser utilizada como planta medicinal e possuir propriedades anti-inflamatórias e antimicrobianas (FERNANDES, 2005).

A produção de mudas de vinhático é realizada via seminal e a taxa de emergência é baixa, devido à impermeabilidade do tegumento, que restringe a entrada de água e oxigênio, retardando o processo de emergência (SANTOS et al., 2004).

Fatores como a falta de definição da época ideal da colheita das sementes e do ponto de maturidade do fruto compatível com a maturidade das sementes dificultam a produção contínua dessa espécie. Além desses fatores, ainda possui dispersão irregular e descontínua de sementes ao longo de sua área de ocorrência (SOUZA e LORENZI, 2008), justificando, assim, estudos que visem a otimização de técnicas para a produção de mudas dessa espécie.

A produção de mudas florestais, em quantidade e qualidade, é uma das fases mais importantes para o estabelecimento de bons povoamentos florestais (GONÇALVES et al., 2005). Para garantir maior sobrevivência das plantas e redução de gastos é necessário priorizar a produção de mudas de qualidade, pois

o plantio de mudas de má qualidade gera crescimento reduzido, heterogêneo, além de baixa taxa de sobrevivência (PARVIAINEN, 1981).

A qualidade morfológica e fisiológica das mudas depende da carga genética e da procedência das sementes (PARVIAINEN, 1981), e a qualidade genética da semente, agregada às características físicas, sanitárias e fisiológicas influenciam diretamente para que a planta alcance o máximo do seu potencial produtivo (JULIATTI, 2010).

O tratamento de sementes constitui-se em um seguro barato. E devido às vantagens agronômicas e ambientais, a tecnologia de sementes deve ser cada vez mais aprimorada e mais utilizada em todas as culturas (MENTEN, 2010).

Nesse contexto, o revestimento de sementes surgiu para melhorar o desempenho das mesmas, pela aplicação de camadas de materiais que possam ajudar no seu desenvolvimento, como: macronutrientes, micronutrientes, hormônios, fungicidas, inseticidas e diversos outros produtos.

De acordo com Menten (2010), o revestimento de sementes assegura um estande adequado, plantas vigorosas, atraso no início de epidemias e aumento do rendimento, além de apresentar benefícios em médio e em longo prazo.

A escolha adequada do tipo de recobrimento contribuirá para a geração de economia nas atividades produtivas, economia de insumos, obtenção de maiores produtividades e de produtos com melhor qualidade, podendo também reduzir os custos do processo e aumentar o ganho em rendimento, tornando o sistema de produção equilibrado.

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar os diferentes tipos de materiais de revestimento e seus efeitos nas características físicas e fisiológicas nas sementes de vinhático e definir o melhor material para o revestimento das mesmas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Fitotecnia, no Setor de Produção e Tecnologia de Sementes e em Casa de Vegetação na Unidade de Apoio a Pesquisa, localizados na Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, no Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias (CCTA), na cidade de Campos dos Goytacazes – RJ.

Foram utilizadas sementes de Vinhático do Campo, (*Plathymenia reticulata* Benth.), adquiridas da Empresa Caiçara Comércio de Sementes.

As sementes receberam tratamento inicial de retirada de alas, triagem para uniformização, em que as mesmas foram separadas manualmente e classificadas em sementes viáveis e sementes chochas ou mal formadas. Após essa etapa, as sementes foram escarificadas mecanicamente por meio de lixa de ferro nº36, para superação da dormência.

Para o revestimento das sementes foram utilizados os seguintes materiais de enchimento: areia (A), silicato de cálcio (S) e calcário dolomítico (C). Como solução adesiva foi utilizada cola à base de PVA, diluída em água aquecida a 70°C na proporção de 1:1 (v/v) (Mendonça et al., 2007).

Os tratamentos de revestimento foram os seguintes: T1: Areia (A) + PVA; T2: Silicato (S) + PVA; T3: Calcário+ PVA; T4: Areia + Silicato + PVA e T5: Areia + Calcário + PVA; Controle com sementes não revestidas.

As proporções entre os materiais de enchimento e sementes foram de 3:1 (p/p), assim, para cada 50g de sementes foi utilizado 150g de material de enchimento, sendo que essa quantidade de material foi dividida em doze camadas, e cada camada foi composta por uma porção de 12,5g de material de enchimento.

O processo de recobrimento foi realizado em uma drageadora de bancada modelo N-10 da empresa Newpack. Este equipamento possui uma cuba de aço inoxidável, spray para aplicação do material adesivo, que é acionado por ar comprimido à pressão de 4 bar, soprador de ar quente, para a secagem das sementes, com regulador de temperatura e temporizador, que regula o tempo de duração do spray e do soprador.

Durante o procedimento de revestimento das sementes, foram utilizadas as seguintes regulagens: velocidade da cuba: 40 rpm, tempo de duração do spray de solução adesiva de 1 segundo com intervalo de um minuto entre cada spray, temperatura do soprador de ar quente de 40°C e tempo de duração do soprador de 1 minuto.

As sementes foram colocadas dentro da cuba da drageadora junto com uma porção do material de enchimento, areia, silicato ou calcário, de acordo com o revestimento utilizado. Em seguida, foi acionado o spray de solução adesiva 2 vezes, com intervalos de um minuto entre cada spray, e depois colocada mais

uma porção do devido material de enchimento dentro da cuba, seguido de mais 1 spray de solução adesiva. Na sequência, o soprador de ar quente foi acionado por 1 minuto. Esse processo correspondeu a uma camada de revestimento. Foram feitas seis camadas para o completo revestimento das sementes. Após o recobrimento, as sementes foram avaliadas quanto às características físicas e fisiológicas.

Em laboratório foram realizados os seguintes testes: teor de água, peso de mil sementes, teste de germinação em rolo de papel, primeira contagem de germinação e índice de velocidade de germinação, massa fresca e massa seca de plântulas.

Na casa de vegetação as sementes foram avaliadas aos 16 dias por meio dos testes de: emergência, índice de velocidade de emergência e, após 60 dias por meio dos testes de: comprimento da parte aérea de plântula, comprimento da raiz, massa fresca e massa seca da parte aérea e da raiz, número de nódulos e número de folíolos por planta.

Os procedimentos utilizados para a avaliação das características mencionadas são descritos a seguir:

Teor de água (TA): foi determinado pelo método da estufa a $105^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ por 24 horas, em estufa de ventilação forçada (Brasil, 2009), com duas repetições de $4,5\text{ g} \pm 0,5\text{ g}$ e, os resultados foram expressos em percentagem (base úmida).

Peso de mil sementes (PMS): foi determinado com oito repetições de 100 sementes, as quais foram pesadas em balança de precisão ($0,0001\text{ g}$) e, o resultado foi expresso em peso médio de mil sementes (grama) (Brasil, 2009).

Teste de germinação (TG): foi realizado com quatro repetições de 50 sementes, as quais foram semeadas em rolos de papel para germinação, previamente umedecidos com uma quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o peso do papel. Em seguida, os rolos de papel contendo as sementes foram levados para germinador (tipo BOD) à temperatura constante de 25°C . As avaliações foram realizadas aos 10 e 16 dias, computando-se o número de plântulas normais, anormais, infestadas e sementes não germinadas, de acordo com os critérios estabelecidos na Regra para Análise de Sementes, sendo os resultados expressos em percentagem (Brasil, 2011).

Primeira contagem de germinação (PCG) – o teste foi conduzido juntamente com o teste de germinação, sendo realizado no décimo dia após a semeadura, onde foi computada a percentagem de plântulas normais (Brasil, 2011).

Índice de velocidade de germinação (IVG) – foi conduzido juntamente com o teste de germinação, sendo que as avaliações foram realizadas a cada dois dias, a partir da semeadura, até o final do teste. O índice foi calculado utilizando a fórmula de Maguire (1962).

Plântulas anormais (PA) – foi conduzido ao final do teste de germinação, onde foi computada a porcentagem de plântulas anormais.

Plântulas infestadas (PI) – foi conduzido ao final do teste de germinação, onde foi computada a porcentagem de plântulas infestadas.

Sementes não germinadas (SNG) – foi conduzido ao final do teste de germinação, onde foi computada a porcentagem de sementes não germinadas.

Massa fresca (MF) – após a medição das dez melhores plântulas, as mesmas foram pesadas em balança de precisão para obtenção dos valores de massa fresca.

Massa seca (MS) – após medição e pesagem, as plântulas foram acondicionadas em sacos de papel e postas para secar em estufa de circulação forçada a 60° C por 72 horas, e em seguida, foram pesadas em balança de precisão para obtenção dos valores de massa seca.

Casa de vegetação

Emergência em casa-de-vegetação (%E) – foram semeadas 4 repetições de 50 sementes em bandejas plásticas, contendo areia lavada, correspondentes a cada um dos tratamentos de revestimento com o material de enchimento. As bandejas foram mantidas em casa-de-vegetação e a contagem de plântulas normais emergidas foi realizada no 16º dia após a semeadura.

Índice de velocidade de emergência (IVE) – foi conduzido juntamente com a avaliação da emergência das plântulas em casa-de-vegetação, sendo as avaliações realizadas a cada dois dias, a partir da semeadura, até o 16º dia após a semeadura e, os índices foram calculados de acordo com a fórmula de Maguire (1962).

Comprimento da parte aérea (CPA) e da raiz (CPR) – a medição do comprimento da parte aérea foi efetuada a partir do colo ao ápice da planta. Para a medição do comprimento da raiz, as plantas foram retiradas das bandejas e tiveram suas raízes lavadas e, então, foi realizada a medição do comprimento das plântulas com o auxílio do Sistema de Análise de Sementes (SAS), 60 dias após a emergência, e foram utilizadas 10 plântulas por repetição.

Número de folíolos – 60 dias após emergência, foi contado o número de folíolos de cada plântula.

Número de nódulos – 60 dias após emergência, retirou-se o sistema radicular com os nódulos, e em seguida foi realizada a contagem.

Massa fresca e massa seca da parte aérea e da raiz – após as medições de comprimento da parte aérea e da raiz, foi feito o corte das plantas separando-se a parte aérea das raízes e estas foram pesadas em balança analítica para obtenção dos valores de massa fresca e ambas as partes foram acondicionadas em sacos de papel, separadamente, e postas para secar em estufa de circulação forçada de ar a 60°C, por 72 horas, e em seguida, foram pesadas em balança analítica para a obtenção dos valores de massa seca.

Análise Estatística

Os experimentos em laboratório e casa de vegetação foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado, contendo seis tratamentos com quatro repetições de 50 sementes. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, com o auxílio do programa ASSISTAT (SILVA e AZEVEDO, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com as análises referentes ao peso de mil sementes (PMS), observou-se incremento na ordem de 5,2 a 8,9 gramas nas sementes revestidas em relação às sementes não revestidas, como pode ser observado na Tabela 1. Os tratamentos com areia, silicato e calcário puros, foram os que proporcionaram os maiores incrementos no revestimento em comparação aos tratamentos onde houve mistura de areia + silicato e areia + calcário.

Medeiros et al. (2004), trabalhando com revestimento de sementes de cenoura, encontraram aumentos de 2,5 a 4,0 gramas no PMS de sementes revestidas em relação a sementes não revestidas.

Esse incremento de peso nas sementes revestidas pode facilitar o semeio aéreo em áreas de difícil acesso, pois apesar das sementes de vinhático já possuírem um bom tamanho, elas são leves e podem se dispersar com facilidade. e isso pode ser melhorado através do revestimento. Além disso, o revestimento pode ainda alterar e padronizar a coloração das sementes, que possuem variações de cor do marrom ao vermelho, o que dificulta a identificação das mesmas na semeadura, com a alteração da cor, a visibilidade das sementes ficará mais evidente, facilitando assim o acompanhamento do plantio.

Tabela 1: Peso de mil sementes (g) e Incremento do Revestimento (g) em sementes de vinhático (*Plathymentia reticulata* Benth.) em função do revestimento

Tratamentos	Peso de Mil Sementes (g)	Incremento do Revestimento (g)
Controle	11,37 b	0,00
Areia	18,77 a	7,40
Silicato	20,32 a	8,95
Calcário	18,41 a	7,04
Areia + Silicato	16,62 a	5,25
Areia + Calcário	17,17 a	5,80

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Esse incremento de peso em diferentes proporções é provavelmente devido aos diferentes tipos e textura dos materiais utilizados e, também, à disposição dos mesmos no processo de revestimento, pois o revestimento com um só tipo de material consegue aderir em maior quantidade nas sementes, resultando em um revestimento mais homogêneo e, conseqüentemente, mais pesado.

Já nos revestimentos com dois tipos de materiais foi observada menor aderência dos mesmos às sementes devido à diferença de granulometria, pois a areia possui grânulos maiores em relação ao calcário e ao silicato, além de apresentarem também textura mais fina, e essa diferença de granulometria dificulta a aderência de forma homogênea nas sementes, resultando em um revestimento mais heterogêneo e menos pesado.

O acúmulo de material de revestimento nas sementes ocorre em função da aderência dos materiais sobre as sementes. O revestimento de sementes proporciona um acréscimo significativo de material inerte nas sementes aumentando seu tamanho e massa, no entanto, diminui de forma proporcional à quantidade de sementes por quilo de semente.

Tonkin (1979) lembra que o material utilizado no revestimento não deve desintegrar-se durante o processo de germinação, o que também foi escrito por Jeong e Cho (1995), onde verificaram que à medida que aumentava a concentração dos materiais de revestimento, diminuía a resistência física, interferindo na germinação das sementes.

Apesar de ser adicionada água no revestimento, os dados mostram que as sementes revestidas (Figura 1) apresentaram menor teor de água em relação às sementes não revestidas, isso é devido à secagem durante o processo de revestimento e ao final do mesmo, fazendo com que a água que foi adicionada seja perdida.

O fato do teor de água ser mais baixo nas sementes revestidas indica que a temperatura de secagem dos pellets a 40°C foi eficiente e que os materiais não retiveram umidade.

Contudo, vale ressaltar que a redução foi menor nos tratamentos onde houve mistura de materiais, pois a areia possui granulometria maior e assim pode estar proporcionando a formação de espaços no revestimento, onde água poderia ser absorvida em maior quantidade.

Conceição e Viera (2009), observaram valores de teor de água mais baixos em sementes revestidas de milho do que em sementes não revestidas, e atribuíram esse fato ao menor teor de água no revestimento, sem alterar o teor de água contido nas sementes, o que diminui o teor de água nas sementes revestidas como um todo.

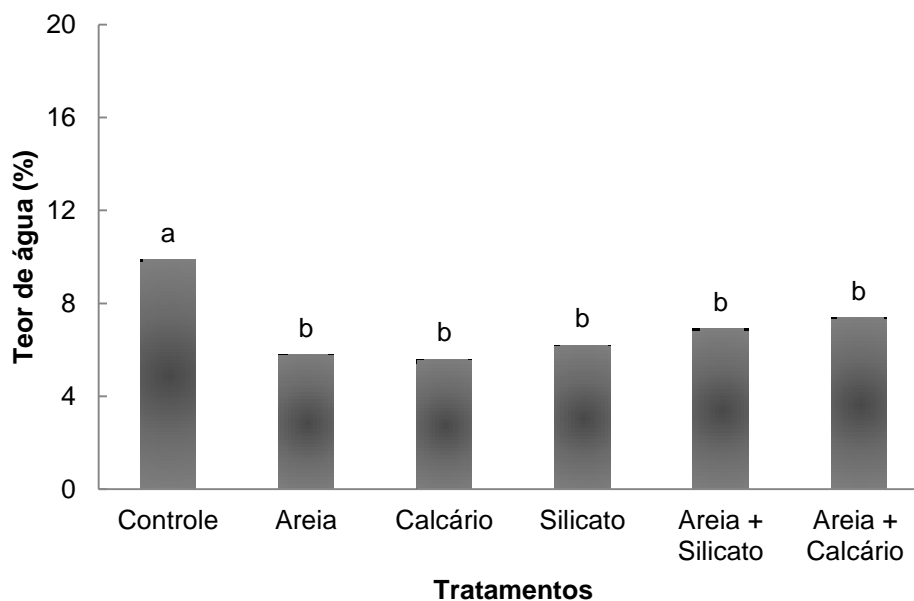


Figura 1: Porcentagem do teor de água nas sementes de vinhático (*Plathymenia reticulata* Benth.) em função do revestimento.

Na tabela 2 podem-se verificar os resultados da primeira contagem de germinação (PCG) e porcentagem de germinação (G) de sementes de vinhático. Pode-se observar que houve diferença significativa entre os tratamentos na primeira contagem de germinação (PCG) e na germinação total (G). Observando os resultados de PCG, o controle e o revestimento areia e areia + calcário não foram superados por nenhum outro. O revestimento com silicato puro foi o menor para a característica de PCG. Quanto à porcentagem de germinação, o revestimento areia e areia + calcário não foram superados por nenhum outro.

Isso deve estar relacionado à maior granulometria da areia e do calcário que proporcionaram maior porosidade em relação ao silicato puro, facilitando a entrada de água na semente e, conseqüentemente, a germinação.

Tabela 2: Porcentagem dos valores de primeira contagem de germinação (PCG) aos 10 dias e porcentagem de germinação (G) aos 16 dias de sementes de vinhático (*Plathymentia reticulata* Benth.) em função do revestimento

Tratamentos	PCG %	G %
Controle	82,5 a	79,5 ab
Areia	87,0 a	84,0 a
Silicato	61,5 b	69,5 b
Calcário	70,5 ab	67,5 b
Areia + Silicato	79,0 ab	79,0 ab
Areia + Calcário	83,0 a	83,0 a
CV (%)	10,49	7,34

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Dos materiais utilizados, o silicato é o que apresenta a textura mais fina, levando a formação de um revestimento mais denso, o que diminui a velocidade de embebição das sementes revestidas com ele e, devido a isso, observa-se atraso na germinação. Isso pôde ser comprovado nas sementes revestidas com silicato puro que demoravam mais para liberar o tegumento, apresentando, assim, plântulas amareladas, anormais e infestadas.

De acordo com Heydecker et al. (1973) e Matthews e Powell (1980), o teste de primeira contagem de germinação mostra-se como um ótimo teste de vigor, pois no processo de deterioração, a velocidade da germinação decai antes da porcentagem de germinação. As sementes com germinação mais elevada na primeira contagem mostram-se mais vigorosas que aquelas de germinação lenta.

Os tratamentos com silicato e calcário foram os que apresentaram os menores valores de germinação, apesar de não diferirem significativamente dos tratamentos controle e areia + silicato, revelando taxas inferiores àqueles que receberam areia e areia + calcário no revestimento.

As sementes revestidas com areia e areia + calcário germinaram estatisticamente iguais ao controle e areia + silicato, porém alcançaram 4,5 e 3,5% a mais de germinação. Durante o experimento, constatou-se visualmente que as sementes revestidas com areia tiveram maior facilidade para emitir a radícula, apresentando comportamento semelhante às sementes não revestidas.

Resultados parecidos foram encontrados por Santos (2009), com sementes de *Brachiaria brizantha* cv Marandu, que observou os melhores resultados de germinação em sementes revestidas com areia + PVA e areia + polímero, os quais foram superiores às sementes sem revestimento.

Para as características de plântulas anormais (PA) e plântulas infestadas (PI) não houve diferença significativa de acordo com a análise estatística, porém foi observado, durante os experimentos, que os tratamentos com silicato e calcário foram os que apresentaram maior tendência à incidência fúngica, certamente por retardarem a germinação das sementes (Tabela 3).

Tabela 3: Porcentagem de plântulas anormais (PA) e plântulas infestadas (PI) em sementes de vinhático (*Plathymenia reticulata* Benth.) em função do revestimento

Tratamentos	PA %	PI %
Controle	4,0 a	9,5 a
Areia	5,0 a	9,0 a
Silicato	7,0 a	11,5 a
Calcário	7,0 a	10,5 a
Areia + Silicato	3,0 a	10,5 a
Areia + Calcário	2,5 a	9,0 a
CV (%)	56,3	36,21

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

O silicato é um material altamente higroscópico e a característica da higroscopicidade do material de revestimento afeta diretamente o potencial de conservação da semente. De acordo com Costa (2003), se os materiais do pellet forem higroscópicos, a camada de revestimento pode funcionar como ponte, absorvendo a umidade do ambiente e transferindo-a para as sementes e proporcionando aumento na incidência de patógenos.

Apesar de não ter havido diferenças estatisticamente significativas, o tratamento areia + calcário apresentou menor tendência de plântulas anormais, inclusive menos em relação às sementes sem revestimento. O mesmo é observado em relação às plântulas infestadas, onde os tratamentos areia e areia + calcário apresentaram as menores percentagens de plântulas infestadas.

As sementes revestidas com silicato puro apresentaram o pior resultado de sementes não germinadas (SNG). Apesar de não significativo, provavelmente, em

função do elevado coeficiente de variação, o referido tratamento alcançou valor 107% maior do que o controle. O resultado pode estar relacionado à maior densidade do silicato, tornando o revestimento um impedimento físico para o processo de germinação. Foi observado durante os testes que as sementes embeberam, porém não germinaram no período do teste (Tabela 4).

Tabela 4: Porcentagem de sementes não germinadas (SNG) e índice de velocidade de germinação (IVG) em sementes de vinhático (*Plathymenia reticulata* Benth.) em função do revestimento

Tratamentos	SNG %	IVG
Controle	7,0 ab	0,247 a
Areia	2,0 b	0,232 ab
Silicato	14,5 a	0,125 d
Calcário	3,5 b	0,165 cd
Areia + Silicato	9,5 ab	0,167 c
Areia + Calcário	7,0 ab	0,205 bc
CV (%)	57,52	9,37

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

O índice de velocidade de germinação (IVG) apresentou os melhores resultados para o controle e revestimento com areia. O bom resultado da germinação de sementes revestidas com areia ocorre devido à facilidade da movimentação do ar e da água dentro da estrutura do pellet conferida pela areia.

O tratamento de revestimento com silicato e calcário, que apresentaram uma camada de revestimento mais pesada de acordo com o PMS, apresentaram o menor desempenho em relação ao IVG, alcançando valor próximo da metade do IVG das sementes não revestidas. De acordo com Nakagawa (1998), pode haver atraso na germinação de sementes revestidas em função do material de revestimento atuar como barreira física e, ainda, dependendo da composição do revestimento, pode também afetar a absorção de água e a troca gasosa, retardando, assim, a germinação da semente.

Sampaio e Sampaio (1994) e Oliveira et al. (2003), relatam que sementes revestidas demoram mais tempo para germinar do que as não revestidas. Medeiros et al. (2006), também encontraram resultados semelhantes em sementes de cenoura, onde as sementes não revestidas emergiram mais rapidamente.

Segundo Sachs et al. (1922), o IVG em sementes revestidas é prejudicado em função das barreiras físicas entre a semente e o meio, que atrasa a germinação em vários dias, porém, a percentagem de germinação é semelhante às sementes não revestidas

Na tabela 5, pode-se notar que os diferentes materiais de revestimento influenciaram a produção de massa fresca nas plântulas, onde o tratamento areia + calcário e areia igualam-se ao controle, mostrando que esses revestimentos foram os melhores na produção de massa fresca.

Tabela 5: Massa fresca (MF) e massa seca (MS) de plântulas de vinhático (*Plathymenia reticulata* Benth) 16 dias após a semeadura em papel, em função do revestimento

Tratamentos	MF (g)	MS (g)
Controle	1,96 a	0,12 a
Areia	1,82 ab	0,12 a
Silicato	1,32 c	0,12 a
Calcário	1,63 b	0,13 a
Areia + Silicato	1,64 b	0,13 a
Areia + Calcário	1,94 a	0,10 a
CV (%)	5,14	16,76

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Observa-se também que o tratamento que apresentou menor massa fresca de plântulas, foi o tratamento com silicato, pois o mesmo atrasou a germinação, apresentou alta percentagem de sementes não germinadas e, ainda, um dos menores índices de velocidade de germinação, e todos esses fatores somados colaboraram para menor produção de massa fresca das plântulas.

Os resultados de massa seca de plântulas não foram influenciados pelos diferentes materiais de revestimento.

Os resultados de emergência de plântulas (E) apresentados na Tabela 6 mostram que o revestimento não interferiu significativamente nesta característica. Houve emergência satisfatória em todos os tratamentos, com uma porcentagem acima de 70%.

Tabela 6: Porcentagem de emergência de plântulas (%E) aos 16 dias e índice de velocidade de emergência (IVE) em casa de vegetação, em sementes de vinhático (*Plathymenia reticulata* Benth.), em função do revestimento

Tratamentos	% E	IVE
Controle	85,0 a	0,12 a
Areia	81,5 a	0,10 ab
Silicato	75,5 a	0,09 b
Calcário	72,0 a	0,10 ab
Areia + Silicato	76,0 a	0,10 ab
Areia + Calcário	77,5 a	0,10 ab
CV (%)	8,28	9,15

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Apenas o revestimento com silicato puro reduziu significativamente o IVE das sementes de vinhático em relação ao controle, coerente com resultados observados anteriormente para outras características das sementes com o mesmo revestimento.

Apesar de alguns materiais retardarem a germinação, eles não afetaram significativamente a taxa de emergência de plântulas, porque, uma vez vencida a barreira do revestimento, a plântula passa a não sofrer os efeitos da camada de revestimento.

Pereira et al. (2005), estudando o revestimento de sementes de pimentão, também, observaram que as sementes revestidas apresentaram emergência mais lenta do que as não revestidas.

Os dados de massa fresca e massa seca da parte da aérea não apresentaram diferença significativa (Tabela 7), mas o revestimento com areia + calcário proporcionou um incremento de 15% de ganho de massa fresca nas plântulas em relação ao controle. Porém em relação à massa fresca e seca da raiz, observa-se diferença entre os tratamentos. As plântulas oriundas de sementes revestidas com areia + calcário alcançaram MFR 66% maior do que as plântulas oriundas de sementes não revestidas. As sementes revestidas com areia + silicato e silicato puro também se destacaram nesta característica. Porém, o controle não foi superado por nenhum outro tratamento em relação à massa seca de raiz (MSR).

De acordo com Costa et al. (2001), as sementes revestidas demoram mais tempo para absorver umidade do solo, retardando a germinação por até 48 horas a mais que as sementes nuas, no entanto os benefícios do revestimento em incorporar materiais benéficos é mais importante para alcançar os objetivos de produção do que um pequeno atraso na germinação.

Tabela 7: Massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca da raiz (MFR) e massa seca da raiz (MSR) de plântulas de vinhático em função do revestimento, após 60 dias em casa de vegetação.

Tratamentos	MFPA (g)	MSPA (g)	MFR (g)	MSR (g)
Controle	2,23 a	0,79 a	1,35 cd	0,48 a
Areia	2,44 a	0,79 a	1,12 d	0,28 b
Silicato	2,45 a	0,77 a	1,74 abc	0,36 ab
Calcário	2,54 a	0,82 a	1,51 bcd	0,34 b
Areia + Silicato	2,25 a	0,72 a	2,05 ab	0,4 ab
Areia + Calcário	2,56 a	0,82 a	2,24 a	0,37 ab
CV (%)	9,59	9,28	15,45	16,7

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Na tabela 8 pode-se observar que o menor número de nódulos nas raízes foi verificado nas plântulas oriundas de sementes revestidas com areia + silicato.

Analisando os dados quanto ao número de folíolos (NF), o tratamento com menor quantidade de folíolos foi o tratamento areia + silicato, e os demais não diferiram estatisticamente entre si, porém o tratamento areia + calcário não foi superado por nenhum outro nessa variável, mostrando-se numericamente superior ao controle, apesar de não haver diferenças significativas.

Tabela 8: Número de nódulos (NN) e número de folíolos (NF) em plântulas de vinhático 60 dias após a semeadura em casa de vegetação, oriundas de sementes sem revestimento e revestidas com areia, silicato, calcário, areia + silicato e areia + calcário

Tratamentos	NN	NF
Controle	26,0 ab	48,7 ab
Areia	29,5 a	48,5 ab
Silicato	26,5 ab	48,5 ab
Calcário	17,7 ab	49,5 ab
Areia + Silicato	12,0 b	43,0 b
Areia + Calcário	28,5 a	54,7 a
CV (%)	28,19	10,36

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

De acordo com Hill (1999), as características almeçadas de revestimento são: distribuição uniforme no tamanho das partículas, disponibilidade dos materiais e ausência de fitotoxicidade. Observou-se durante o experimento que a utilização do revestimento areia + calcário proporcionou ótimos resultados em todas as variáveis analisadas, constatando que esse revestimento é adequado para ser usado no processo de revestimento de sementes de vinhático *Plathymenia reticulata* Benth.

A análise geral dos dados alcançados permite constatar que nem todas as combinações testadas neste experimento proporcionaram sucesso, necessitando, ainda, de mais estudos sobre a influência do revestimento na qualidade das sementes de vinhático.

CONCLUSÕES

As sementes revestidas apresentaram menor teor de água em relação às sementes não revestidas. O revestimento com silicato proporcionou o maior peso de mil sementes, reduziu a germinação, o IVG, IVE e aumentou a porcentagem de plântulas anormais, infestadas e sementes não germinadas.

O revestimento com areia + calcário reduziu o IVG, IVE, porém não afetou a porcentagem de germinação e emergência das plântulas, além de não ter sido superado por nenhum outro tratamento em relação ao número de folíolos e número de nódulos.

Plântulas provenientes do revestimento areia + calcário tiveram incremento de 14,8 % de massa fresca em relação ao controle.

O melhor material para o revestimento das sementes de vinhático foi a mistura de areia + calcário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Braga, L. L.; Tolentino, G. S.; Santos, M. R.; Veloso, M. D. M; Nunes, Y. R. F. (2007) Germinação de Sementes de *Plathymeria reticulata* Benth. (Fabaceae-Mimosoideae) sob Influência do Tempo de Armazenamento. Nota Científica. Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v.5, supl.2, p.258-260.
- Brasil Instrução Normativa nº 35, 14 de jul. de 2011. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 de dezembro de 2010. Seção 1, p.2.
- Brasil. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (2009). *Regras para Análise de Sementes*. Brasília, SNDA/DNDV/CLAV, 399p.
- Conceição, P. M.; Vieira, H. D.; Silva, R. F.; Campos, S. C. (2009) Germinação e vigor de sementes de milho recobertas e viabilidade do inóculo durante o armazenamento. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 33, p.765-772, 2009.
- Costa, C. E. L.; Silva, R. F.; Lima, J. O. G.; Araújo, E. F. (2001) Sementes de cenoura, *Daucus carota* L., revestidas e peliculadas: germinação e vigor durante o armazenamento. *Revista Brasileira de Armazenamento*, Viçosa, v.26, 36-45p.
- Costa, M. A. Peletização de sementes de brócolos em leito de jorro cônico. (2003). 208p. Tese (Doutorado em Engenharia Química)-Faculdade de Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Fernandes, A. G. (2005) Biodiversidade do Semi-Árido Nordestino. *Revista do Instituto Florestal*, São Paulo, v. 4, pt. 1, p. 119- 124. Edição dos Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 1992, São Paulo.
- Gonçalves, J. L. M.; Benedetti, V. (2005) Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização. In: Gonçalves, J. L. M.; Benedetti, V. (Orgs.). *Nutrição e fertilização florestal*. Piracicaba, p.309-350.
- Heydecker, W.; Higgins, J.; Gulliver, R. L. (1973) Accelerated germination by osmotic seed treatment *Nature*, London, v. 246, n. 5427, 42-44p.
- Hill, H. J. (1999) Recent developments in seed technology. *Journal of New Seeds*, London, v.1, n.1, p.105-110.

- Jeong, Y.O.; Cho, J. L. (1995) Effect of coating materials and priming on seed germination of tomato and pepper. *Journal of the Korean for Horticultural Science. Korean*. V. 36, n. 2, p. 185-191.
- Juliatti, F.C. (2010) Avanços no tratamento químico de sementes. *Informativo Abrates*, v. 20 n.03, p. 54.
- Lorenzi, H. (2002) *Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa – SP – Plantarum. 362p.
- Maguire, J. D. (1962) Speeds of germination aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science* 2:176-177.
- Matthews, S.; Powell, A. A. (1980) Electrical conductivity test. In: PERRY, D. A. (Ed) *Handbook of vigor methods*. Zurich, ISTA, 37- 42p.
- Medeiros, E. M.; Baudet, L.; Peres, W. B.; Eicholz, E. D. (2004) Modificações na condição física das sementes de cenoura em equipamento de recobrimento. *Revista Brasileira de Sementes*, v.26, 70-75p.
- Medeiros, E. M.; Baudet, L.; Peres, W. B.; Peske, F. B. (2006) Recobrimento de sementes de cenoura com aglomerante em diversas proporções e fungicida. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v.28, n.3, p.194-200.
- Mendonça, E. A F.; Carvalho, N. M.; Ramos, N. P. (2007) Revestimento de sementes de milho superdoce (Sh2) *Revista Brasileira de Sementes*, 29: 68-79.
- Menten, J.O.M. (1996) Tratamento de sementes. In: Soave, J. *et al.*, ed. *Tratamento químico de sementes*. Campinas-SP. Abrates/Copasem, Fund. Cargill, p. 3-23.
- Nakagawa, J. (1998) Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: Krzyzanowski, F. C.; Vieira, R. D.; França Neto, J. B. *Vigor de Sementes: Conceitos e testes*. Londrina: ABRATES.
- Oliveira, J. A.; Pereira, C. E.; Guimarães, R. M.; Vieira, A. R.; Silva, J. B. C. (2003) Desempenho de sementes de pimentão revestidas com diferentes materiais. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v.25, n.2, p.36-47.
- Oliveira, J. A.; Pereira, C. E.; Guimarães, R. M.; Vieira, A. R.; Silva, J. B. C. (2003) Efeito de diferentes materiais de peletização na deterioração de sementes de tomate durante o armazenamento. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 25, n. 2, 20-27p.

- Parviainen, J. V. (1981) Qualidade e avaliação de qualidade de mudas florestais. In: SEMINÁRIO DE SEMENTES E VIVEIROS FLORESTAIS, 1., 1981, Curitiba. Anais... Curitiba: FUPEF, p. 59-90.
- Pereira, C. E.; Oliveira, J. A.; Guimarães, R. M.; Vieira, A. R.; Silva, J. B. C. (2005) Condicionamento fisiológico e revestimento de sementes de pimentão. Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, v.36, n.1, p.74-81.
- Sachs, M.; Cantlife, D. J.; Nell, T. A. (1982) Germination behavior of sand-coated sweet pepper seeds. Journal of the American Society for Horticultural Science, Alexandria, v. 107, n. 3, 412-416p.
- Sampaio, T.; Sampaio, N. (1994) Recobrimento de sementes. Informativo ABRATES, Londrina, v.4, n.3, p.20-52.
- Santos, C. M. R.; Menezes, N. L.; Villela, F. V. (2004) Alterações fisiológicas e bioquímicas em sementes de feijão envelhecidas artificialmente Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v.26, n.1, p.110-119.
- Santos, F. C.; (2009) Escarificação, tratamento químico, revestimento e armazenamento de sementes de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Lavras – MG – Universidade Federal de Lavras – UFLA, 60p.
- Silva, F. de A. S.; Azevedo, C. A. V. de. (2009) Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: World Congresson Computersin Agriculture, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers.
- Silva, J. B. C.; Nakagawa, J. (1998) Confecção e avaliação de péletes de sementes de alface. Horticultura Brasileira, Brasília, v.16, n.2, p.151-158.
- Simão, E.; Nakamura, A. T.; Takaki, M. (2007) Época de colheita e capacidade germinativa de sementes de *Tibouchina mutabilis*(Vell.) Cogn. (Melastomataceae). Biota Neotrópica, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 67-73.
- Souza, V. C.; Lorenzi, H. (2008) Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 703 p. il.

3.2. REVESTIMENTO COM DIFERENTES DOSES DE ADUBO EM SEMENTES DE VINHÁTICO

RESUMO

Plathymenia reticulata Benth pertence à família Fabaceae, subfamília Mimosoideae. Possui madeira nobre própria para mobiliário de luxo, painéis, e é também utilizada na construção civil e em recuperação de áreas degradadas. O revestimento consiste no mecanismo de aplicação de camadas finas e uniformes de material inerte e adesivo, com o objetivo de aumentar o tamanho das sementes, alterar sua forma, textura e coloração, além de possibilitar a utilização conjunta de nutrientes, fungicidas, inseticidas e microrganismos benéficos. O objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade física e fisiológica de sementes de vinhático revestidas com diferentes doses de adubo. Os tratamentos foram os seguintes: T1: areia + calcário; T2: areia + calcário + 25g de adubo; T3: areia + calcário + 50g de adubo; T4: areia + adubo + 75g de adubo; T5: areia + calcário + 100g de adubo, e controle com sementes não revestidas. Posteriormente, as sementes foram avaliadas em laboratório e casa de vegetação através dos seguintes testes: peso de mil sementes, teor de água, primeira contagem de germinação, porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação, plântulas anormais, plântulas infestadas, sementes não germinadas, massa fresca, massa seca, emergência, índice de velocidade de emergência, comprimento da parte aérea, comprimento da raiz, massa fresca e seca da parte aérea e da raiz. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, contendo seis tratamentos com quatro repetições de 50 sementes. O

revestimento aumentou em até 91% o peso de mil sementes no tratamento revestido sem adubo. A presença de nutrientes no revestimento de sementes diminuiu sua porcentagem de germinação. As doses de adubo utilizadas mostraram-se prejudiciais à germinação, IVG, emergência e IVE, porém não foram prejudiciais ao desenvolvimento da plântula.

Palavras-chave: fabaceae, revestimento, adubo, emergência

ABSTRACT

Plathymenia reticulata Benth belongs to the family Fabaceae, subfamily Mimosoideae. It has its own hardwood for luxury furniture, panels, and it is also used in construction. The coating consists in applying thin and uniform layers of inert adhesive mechanism in order to increase the seed size, altering his shape, texture and color, in addition to enabling common use of nutrients, fungicides, insecticides and microorganisms beneficial. The goal of this study was to evaluate the physical and physiological seed's quality of mahogany coated with different doses of fertilizer. The treatments were: T1: sand + lime; T2: sand + lime + 25g of fertilizer; T3: sand + lime + 50g of fertilizer; T4: sand plus manure plus 75g of fertilizer; T5: sand plus lime plus 100g of fertilizer, and control with uncoated seeds. Later, the seeds were evaluated in laboratory and greenhouse by the following tests: thousand seed weight, water content, germination first count, germination percentage, germination speed index, abnormal seedlings, infested seedlings, seeds do not germinate, fresh pasta, dry pasta, emergency, emergency speed index, shoot length, root length, fresh and dry weight of shoot and root. The coating increased up to 91 % weight of one thousand seeds without the treatment coated fertilizer. The presence of nutrient seed coating decreases his germination. The doses of fertilizer used were harmful to germination, IVG, emergency and IVE, but did not affect to seedlings development.

Keywords: fabaceae, coating, fertilizer, emergency

INTRODUÇÃO

Plathymenia reticulata Benth pertence à família Fabaceae, subfamília Mimosoideae, sendo popularmente conhecida como vinhático, vinhático-da-mata e pau-de-candeia. É uma espécie nativa da América do Sul, sendo encontrada na Bolívia, Paraguai, Suriname e Brasil. No Brasil é uma espécie típica de Mata Atlântica e do Cerrado, distribuída de Pernambuco ao Rio de Janeiro, com maior frequência, nos estados do Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro (LORENZI, 2002).

É uma espécie heliófita, seletiva xerófila, apresenta dispersão irregular e descontínua de sementes ao longo de sua área de ocorrência (LORENZI, 2008). Possui madeira nobre própria para mobiliário de luxo, lâminas faqueadas decorativas, painéis, é também utilizada na construção civil em acabamentos internos, molduras, persianas, forros, tacos e tábuas para assoalho, portas e confecção de tonéis de vinho (LORENZI, 2002).

O amplo potencial econômico, social e ambiental da *Plathymenia reticulata*, ligado aos poucos trabalhos encontrados na literatura, comprova o quanto é importante a realização de estudos sobre essa espécie, tornando-se necessário ampliar metodologias para uma eficiente multiplicação, conservação e manutenção da espécie (NEUBERT, 2014), justificando estudos sobre as sementes dessa espécie, levando em consideração os aspectos físicos e fisiológicos das sementes, pois a mesma é propagada via seminal, buscando tecnologias que visem melhorar a qualidade dessas sementes.

O revestimento de sementes é uma técnica usada há muito tempo, principalmente em sementes de hortaliças, leguminosas, florestais e ornamentais. Consiste no mecanismo de aplicação de camadas finas e uniformes de material inerte e adesivo, com o objetivo de aumentar o tamanho das sementes, alterar sua forma, textura e coloração, além de possibilitar a utilização conjunta de nutrientes, fungicidas, inseticidas e microrganismos benéficos (Silva e Nakagawa, 1998).

O principal objetivo do revestimento era aumentar o tamanho da semente visando à semeadura mecânica, devido ao aumento de peso, tamanho e modificações na forma das sementes, fazendo com que as mesmas fluíssem mais fácil em uma semeadura de precisão (SILVA, 1998).

Outra vantagem do revestimento é a proteção que o mesmo confere às sementes, em relação à variação de temperaturas e umidade, tanto no solo como armazenadas (BAUDET e PERES, 2004).

De toda forma, é imprescindível ter em mente que o principal objetivo do revestimento é o de melhorar o comportamento da semente, tanto fisiológica como economicamente.

Uma das vantagens do revestimento de sementes é a facilidade de incorporar produtos químicos como macro e micronutrientes com a possibilidade de elevar a produção, principalmente em regiões que possuem elevados níveis de tecnologia de manejo das culturas (ÁVILA et al., 2006).

Os micronutrientes são demandados em pequenas quantidades pelas plantas, embora a ausência limite o crescimento mesmo que todos os outros nutrientes essenciais estejam presentes em quantidades adequadas (LOPES, 1989).

Em trabalhos realizados utilizando revestimentos com micronutrientes, como molibdênio em sementes de trevo-branco, (Binneck et al. 1999), e zinco em sementes de soja e trigo (Tunes, 2011), foi comprovado que eles estimularam o desenvolvimento inicial das plântulas.

Além das perdas dos fertilizantes via solo, as espécies florestais nativas ainda carecem de informação sobre as exigências nutricionais, tanto para a produção de mudas, quanto para o estabelecimento e desenvolvimento das plantas no campo. Há pesquisas consolidadas sobre a nutrição dos gêneros *Eucalyptus* e *Pinus*, que são espécies atrativas devido às características de rápido crescimento e uso da madeira para diversos fins (GONÇALVES et al., 2010).

Assim, o recobrimento das sementes com macro e micronutrientes torna-se uma solução para os problemas que foram descritos acima, pois a aplicação localizada de fertilizantes, como no recobrimento das sementes, apresenta inúmeras vantagens como: fonte inicial de nutrientes para a plântula, menor contato do nutriente com o solo e possibilidade de formar um estande mais uniforme e vigoroso, além de diminuir gastos com desbastes e replantio.

Assim o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do revestimento com diferentes doses de fertilizantes na qualidade de sementes de vinhático (*Plathymentia reticulata* Benth).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Fitotecnia, no Setor de Produção e Tecnologia de Sementes e em Casa de Vegetação na Unidade de Apoio a Pesquisa, localizados na Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, no Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias (CCTA), na cidade de Campos dos Goytacazes – RJ.

Foram utilizadas sementes de Vinhático do Campo, (*Plathymenia reticulata* Benth.), adquiridas da Empresa Caiçara Comércio de Sementes.

As sementes receberam tratamento inicial de retirada de alas, triagem para uniformização das sementes, em que as mesmas foram separadas manualmente e classificadas em sementes bem formadas e sementes chochas ou mal formadas. Após essa etapa, as sementes foram escarificadas mecanicamente por meio de lixa de ferro nº36 para superação da dormência.

Para o revestimento das sementes foi utilizado como material de enchimento areia + calcário, e doses crescentes de adubo NPK 4-14-8 + boro e zinco, sendo os seguintes tratamentos:

T1: Areia + Calcário;

T2: Areia + Calcário + 25g de adubo (mistura de N-P-K + boro e zinco);

T3: Areia + Calcário + 50g de adubo;

T4: Areia + Calcário + 75g de adubo;

T5: Areia + Calcário + 100g de adubo;

T6: Controle com sementes não revestidas.

Foi realizada a mistura de fertilizantes, sendo, 200g de NPK 4-14-8, mais 10g de boro (ácido bórico) e 10g de zinco (sulfato de zinco). Ambos os adubos foram macerados antes de ser realizada a mistura dos mesmos.

O adubo foi aplicado nas camadas intermediárias do revestimento, de modo a evitar que este entrasse em contato direto com a superfície das sementes, ao mesmo tempo em que era protegido pelas camadas mais externas.

A disposição das camadas dos materiais de enchimento no revestimento das sementes foi realizada da seguinte forma:

T1: 6 camadas de areia + 6 camadas de calcário.

T2: 5 camadas de areia + 2 camadas de adubo + 5 camadas de calcário;

T3: 4 camadas de areia + 4 camadas de adubo + 4 camadas de calcário;

T4: 3 camadas de areia + 6 camadas de adubo + 3 camadas de calcário;

T5: 2 camadas de areia + 8 camadas de adubo + 2 camadas de calcário.

As proporções entre os materiais de enchimento e sementes foram de 3:1 (p/p), sendo que para cada 50g de sementes foi utilizado 150g de material de enchimento, sendo que essa quantidade de material foi dividida em doze camadas, e cada camada foi composta por uma porção de 12,5g de material de enchimento. Como solução adesiva foi utilizada cola à base de PVA diluída em água aquecida, a 70°C, na proporção de 1:1 (v/v) conforme Mendonça et al, (2007).

O processo de recobrimento foi realizado em uma drageadora de bancada modelo N-10 da empresa Newpack. Este equipamento possui uma cuba de aço inoxidável, spray para aplicação do material adesivo que é acionado por ar comprimido à pressão de 4 bar, soprador de ar quente para a secagem das sementes com regulador de temperatura e temporizador, que regula o tempo de duração do spray e do soprador. Durante o procedimento de revestimento das sementes, foram utilizadas as seguintes regulagens: velocidade da cuba de 40 rpm, tempo de duração do spray de solução adesiva de 1 segundo com intervalo de um minuto entre cada spray, temperatura do soprador de ar quente de 40°C e tempo de duração do soprador de 1 minuto.

As sementes foram colocadas dentro da cuba da drageadora junto com uma porção do material de enchimento. Em seguida, foi acionado o spray de solução adesiva 3 vezes, com intervalos de um minuto entre cada spray, e em seguida foi colocada mais um porção do devido material de enchimento sobre as sementes, seguido de mais um spray de solução adesiva. Na sequência o soprador de ar quente foi acionado por 1 minuto. Esse processo foi realizado, repetidamente, até a 12^a camada para o total revestimento das sementes.

Após o recobrimento, as sementes foram avaliadas quanto às características físicas e fisiológicas.

Em laboratório foram realizados os seguintes testes: teor de água, peso de mil sementes, teste de germinação em rolo de papel, primeira contagem de germinação e índice de velocidade de germinação, plântulas anormais, plântulas infestadas, sementes não germinadas, comprimento de plântulas, massa fresca e massa seca.

Na casa de vegetação foram realizadas avaliações por meio dos testes de emergência, índice de velocidade de emergência, comprimento da parte aérea de planta, comprimento da raiz, massa fresca e massa seca da parte aérea e da raiz.

Os procedimentos utilizados para a avaliação das características mencionadas para sementes revestidas e não revestidas foram:

Teor de água (TA)– foi determinado pelo método da estufa a $105^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ por 24 horas, em estufa de ventilação forçada, com duas repetições de $4,5 \text{ g} \pm 0,5 \text{ g}$ e, os resultados foram expressos em percentagem (base úmida) (Brasil, 2009).

Peso de mil sementes (PMS) – foi determinado com oito repetições de 100 sementes, as quais foram pesadas em balança de precisão (0,0001 g) e, o resultado foi expresso em peso médio de mil sementes (recobertas e não recobertas), em gramas (Brasil, 2009).

Teste de germinação (TG) – foi realizado com quatro repetições de 50 sementes cada, as quais foram semeadas em rolo de papel para germinação, previamente umedecidas com uma quantidade de água destilada equivalente a 2,5 vezes o peso do papel. Em seguida, os rolos de papel contendo as sementes foram levados para germinador (tipo BOD) à temperatura constante de 25°C . As avaliações foram realizadas aos 10 e 16 dias, computando-se o número de plântulas normais, de acordo com os critérios estabelecidos na Regra para Análise de Sementes (Brasil, 2011).

Primeira contagem de germinação (PCG) – o teste foi conduzido juntamente com o teste de germinação, sendo realizado no décimo dia após a semeadura, onde foi computada a percentagem de plântulas normais (Brasil, 2011).

Índice de velocidade de germinação (IVG) – foi conduzido juntamente com o teste de germinação, sendo que as avaliações foram realizadas a cada dois dias, a partir da semeadura até o final do teste. O índice foi calculado de acordo com a fórmula de Maguire (1962).

Plântulas anormais (PA) – foi conduzido ao final do teste de germinação, onde foi computada a porcentagem de plântulas anormais.

Plântulas infestadas (PI) – foi conduzido ao final do teste de germinação, onde foi computada a porcentagem de plântulas infestadas.

Sementes não germinadas (SNG) – foi conduzido ao final do teste de germinação, onde foi computada a porcentagem de sementes não germinadas.

Comprimento de plântulas (CP) – foi conduzido ao final do teste de germinação, onde foram selecionadas e medidas, com auxílio de uma régua, as dez melhores plântulas.

Massa fresca (MF) – após a medição das dez melhores plântulas, as mesmas foram pesadas em balança de precisão para obtenção dos valores de massa fresca.

Massa seca (MS) – após medição e pesagem, as plântulas foram acondicionadas em sacos de papel e postas para secar em estufa de circulação forçada a 60° C por 72 horas, e em seguida, foram pesadas em balança de precisão para obtenção dos valores de massa seca.

Casa de vegetação

Emergência em casa-de-vegetação (%E) – foram semeadas 4 repetições de 50 sementes em bandejas plásticas, contendo areia, correspondentes a cada um dos tratamentos de recobrimento com o material de enchimento. As bandejas foram mantidas em casa-de-vegetação e a percentagem de plântulas normais emergidas foi realizada no 16º dia após a semeadura.

Índice de velocidade de emergência (IVE) – foi conduzido juntamente com a avaliação da emergência das plântulas em casa-de-vegetação, sendo que as avaliações foram realizadas a cada dois dias, a partir da semeadura, até o 16º dia após a semeadura e os índices foram calculados de acordo com a fórmula de Maguire (1962).

Comprimento da parte aérea (CPA) e da raiz (CPR) – a medição do comprimento da parte aérea foi efetuada do colo ao ápice da planta. Para a medição do comprimento da raiz, as plantas foram retiradas das bandejas e tiveram suas raízes lavadas e, então, foi realizada a medição do comprimento destas com o auxílio do Sistema de Análise de Sementes (SAS).

Massa seca da parte aérea (MSPA) e da raiz (MSR) – após as medições de comprimento da parte aérea e da raiz, foi feito o corte das plantas separando-se a parte aérea das raízes e, ambas foram acondicionadas em sacos de papel, separadamente, e postas para secar em estufa de circulação forçada de ar a 60°C por 72 horas e em seguida, a parte aérea e a raiz foram pesadas em balança analítica para a obtenção dos valores de massa seca.

Análise Estatística

Os experimentos foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado, contendo seis tratamentos com quatro repetições de 50 sementes. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e a análise de regressão com o auxílio do programa ASSISTAT (SILVA e AZEVEDO, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O processo de revestimento utilizado nas sementes de vinhático resultou num aumento de peso e tamanho das sementes. Os resultados do peso de mil sementes revestidas e sem revestimento evidenciaram que o revestimento empregado em todos os tratamentos aumentou de forma significativa o peso das sementes, chegando a um ganho de massa de mais de 91%, como é o caso do tratamento revestido sem adubo, que pesou 20,99g e o controle com apenas 10,97g (Tabela 1).

De acordo com as análises, observou-se incremento de peso no revestimento na ordem de 4,08 a 10,02g nas sementes revestidas em relação às sementes não revestidas, como pode ser observado na tabela 1.

O recobrimento sem adubo foi o que proporcionou maior PMS (10,02g), e isso, deve-se ao fato de que, tanto a areia quanto o calcário aderem de forma homogênea nas sementes durante o processo de revestimento, diferente dos tratamentos que contém adubo. O adubo possui granulometria maior em relação à areia e ao calcário, e isso dificulta a aderência do mesmo à semente, além de dificultar a aderências dos outros materiais também.

Pela análise de regressão polinomial, referente ao PMS, observa-se que houve comportamento quadrático para as doses utilizadas, sendo que à medida que houve aumento nas doses utilizadas, houve diminuição do PMS, com exceção da última dose, referente a 100g de adubo, onde houve um incremento maior de revestimento como pode ser observado na Figura 1, isso se deve ao fato de a quantidade de adubo ter sido maior que a quantidade de areia e calcário juntos, levando, assim, a maior incorporação de revestimento nesse tratamento.

Tabela 1: Peso de mil sementes (g) e incremento do revestimento (g) em sementes de vinhático (*Plathymenia reticulata* Benth.) sem revestimento e revestidas com areia + calcário + doses crescentes de adubo

Tratamentos	Peso de Mil Sementes (g)	Incremento do Revestimento (g)
Controle	10,97 c	0
0g adubo	20,99 a	10,02
25g adubo	17,20 b	6,23
50g adubo	16,79 b	5,82
75g adubo	15,05 b	4,08
100g adubo	17,46 ab	6,49

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

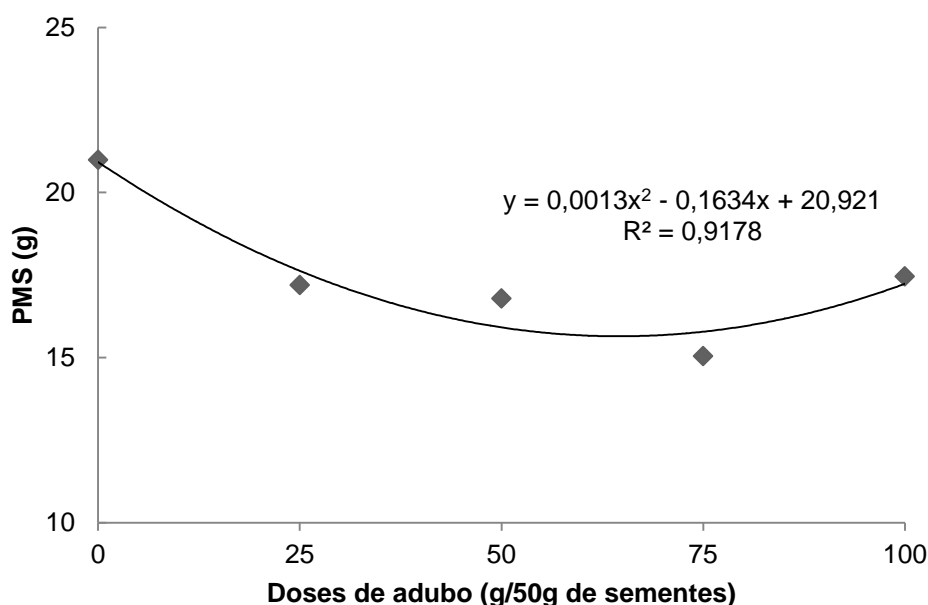


Figura 1: Peso de mil sementes em sementes de vinhático (*Plathymenia reticulata* Benth.) revestidas com areia + calcário + doses crescentes de adubo

De acordo com Miller e Sooter (1967), a vantagem do aumento de peso e tamanho é a economia de sementes, redução do desbaste, uniformidade na maturação e populações definidas de plantas. Borderon (1989) e Sachs et al. (1982), afirmam que o aumento de peso e tamanho permite a semeadura de precisão. Roos e Moore (1975) enfatizam, ainda, a possibilidade de semeadura mecânica, pois além de peso e tamanho a técnica uniformiza as sementes.

A avaliação estatística da variável teor de água (TA) em sementes de vinhático não apresentou um modelo significativo na análise de regressão e nem no teste de média, porém as médias dos tratamentos foram expressas em gráfico para melhor visualização do resultado (Figura 2).

Embora tenha sido adicionada água durante o processo de revestimento, os dados mostram que não houve diferenças significativas entre os tratamentos, isso se deve ao fato de que a secagem, que é feita durante o processo de revestimento, é eficiente, apesar de normalmente as sementes revestidas apresentarem menor TA em relação às sementes não revestidas. Observou-se que os resultados obtidos oscilaram entre os tratamentos, apresentando de 7,03 a 14,76% de água.

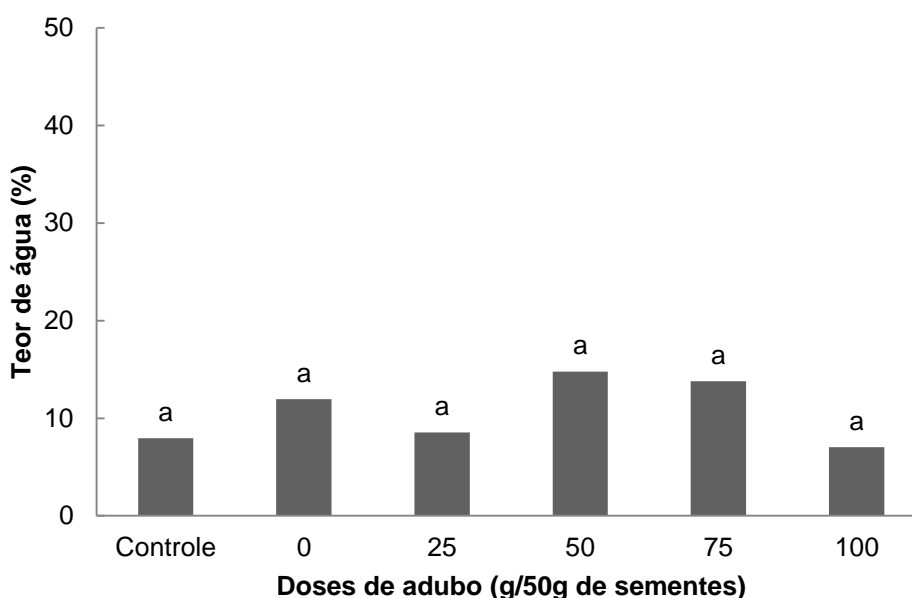


Figura 2: Porcentagem do teor de água nas sementes de vinhático (*Plathymenia reticulata* Benth.) sem revestimento e revestidas com areia + calcário + doses crescentes de adubo.

Esses resultados corroboram com Medeiros et al. (2004), pois observaram para esta variável que sementes de cenoura revestidas apresentaram um teor de água de 24,1%, enquanto que as sementes não revestidas apresentaram teor de água de 7,8%.

Ludwig et al. (2011), trabalhando com sementes de soja revestidas, observaram que nenhum dos tratamentos revestidos promoveu valores do teor de água abaixo dos encontrados nas sementes sem revestimento.

Esses resultados mostram que o método de secagem dos pellets poderia ter sido mais eficiente, para que as sementes revestidas se apresentassem com menor teor de água, aumentando o tempo de secagem durante o processo ou elevando a temperatura do secador.

Como pode ser observado na Figura 3, junto com os tratamentos revestidos, foram feitas também análises nas sementes sem revestimento, ou sementes controle, para análise e comparação do desenvolvimento das plântulas que receberam revestimento. Esse tratamento mostrou-se mais vigoroso em algumas características, visto que o mesmo não possui a barreira física formada pelo revestimento que impede suas trocas gasosas, dificultando o processo de germinação. Entretanto, para esse experimento, não foram observadas diferenças significativas entre esse tratamento e o tratamento revestido sem adubo, e esses resultados serão expostos na forma de barra nos gráficos, e as tabelas referentes a esses resultados encontram-se no Apêndice A.

Para a porcentagem de primeira contagem de germinação (PCG), de acordo com a análise de regressão, foi observado comportamento linear para as doses de fertilizante utilizadas, assim, quanto maior a dose, menor a porcentagem de PCG. Na porcentagem de germinação (%G), de acordo com a análise de regressão, foi observado comportamento cúbico para as doses de fertilizante utilizadas.

Avaliando os resultados de primeira contagem de germinação (PCG) e porcentagem de germinação (G) observa-se que os tratamentos com maiores doses de adubo foram os mais prejudiciais à germinação das sementes de vinhático. O tratamento com 25g de adubo promoveu queda de aproximadamente 50 % na (PCG) e na (G). Vale ressaltar que não houve diferenças significativas entre as sementes controle e as sementes revestidas sem adubo, mostrando que efeito negativo da baixa PCG e G são devidos à elevada quantidade de adubo presente no revestimento e não ao revestimento em si.

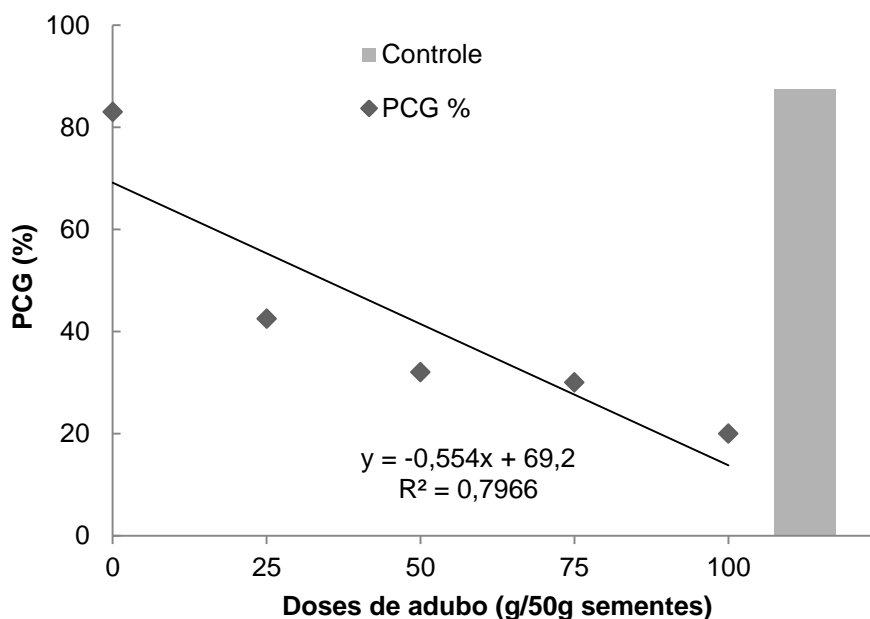


Figura 3: Porcentagem de primeira contagem (PCG) nas sementes de vinhático (*Plathymenia reticulata* Benth.) sem revestimento e revestidas com areia + calcário + doses crescentes de adubo.

De acordo com Tobeet al. (2000), o aumento da concentração salina influencia no processo de germinação das sementes, pois reduz o potencial osmótico da solução e diminui o potencial hídrico e, associado ao efeito tóxico dos sais, interfere no processo de absorção de água pelas sementes. Foi observado visualmente neste trabalho que as sementes absorveram água, porém essa água não chegou até a semente para completar o seu processo de germinação, fazendo parecer que o revestimento competiu com a semente pela água disponível no substrato, e com isso reduziu sua porcentagem de PCG e G.

A presença de nutrientes no revestimento de sementes diminui sua porcentagem de germinação. Scott (1989) propõe que a resposta da aplicação de nutrientes no revestimento depende da fonte de nutriente utilizada, da espécie e da forma como o nutriente é fornecido, pois fontes diferentes de um mesmo nutriente podem interferir com intensidades diferentes sobre a germinação das sementes. Scott (1989) cita ainda que o uso de fertilizante solúvel salino como material de cobertura em sementes tem sido deletério para a germinação e para o crescimento inicial das plântulas, em função de prejudicar sua absorção de água.

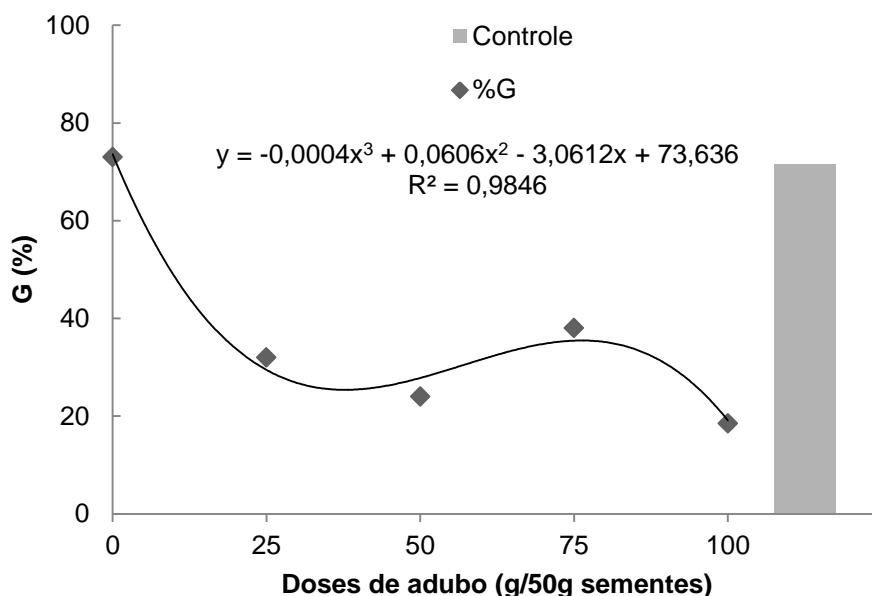


Figura 4: Porcentagem de germinação (%G) de sementes de vinhático (*Plathymenia reticulata* Benth.) sem revestimento e revestidas com areia + calcário + doses crescentes de adubo.

Oliveira et al. (2003) descrevem que alguns materiais utilizados no revestimento das sementes, assim como a dosagem, podem causar efeitos fitotóxicos imediatos na germinação ou reduzir a qualidade fisiológica das sementes.

Yagi et al. (2006), trabalhando com sementes de sorgo tratadas com zinco (0, 3,57, 7,14, 14,28 e 28,56 g de zinco por kg de sementes), utilizando como fonte de zinco o sulfato de zinco heptahidratado, também verificaram redução da porcentagem de germinação com o aumento das doses dos fertilizantes.

Assim como foi observado para a germinação nas diferentes doses de adubo no revestimento das sementes de vinhático, o IVG também apresentou regressão cúbica. Porém, como pode ser observado na figura 5, não houve diferença significativa entre o controle e as sementes revestidas sem adubo.

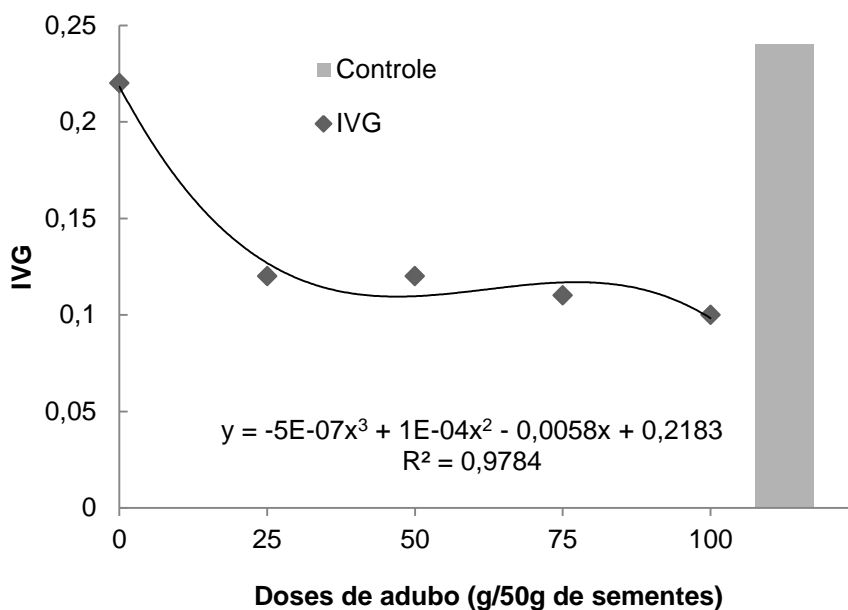


Figura 5: Índice de velocidade germinação (IVG) de sementes de vinhático (*Plathymenia reticulata* Benth.) sem revestimento e revestidas com areia + calcário + doses crescentes de adubo.

Apesar de o revestimento formar uma barreira física que precisa ser superada pela radícula, o mesmo não se mostrou prejudicial à velocidade de germinação. O efeito negativo referente a essa variável foi em relação às doses de adubo utilizadas, pois à medida que aumentaram as doses, diminuiu-se a velocidade de germinação. Em contrapartida, Almeida (2004), estudando sementes peletizadas de mutamba, avaliou o efeito de quatro tamanhos diferentes de pellets, e concluiu que à medida que há aumento no tamanho do pellet, há diminuição na emergência e no IVG, atribuindo essa queda ao tamanho do pellet e não à sua composição, diferente do que foi observado no presente trabalho, onde o tamanho dos pellets não influenciou a velocidade de germinação, e sim as doses de adubo utilizadas.

Kanashiro et al. (1978), estudando sementes de *E. urophylla* e *E. grandis*, observaram uma relação entre o tamanho da semente e do pellet, onde os pellets de maior tamanho formado a partir de sementes menores apresentam porcentagem de germinação inferior aos demais pellets, pois a camada a ser rompida pela radícula é maior, dificultando o processo de germinação e IVG da semente.

Pela análise de regressão referente à porcentagem de sementes não germinadas (SNG), observa-se que houve comportamento cúbico para essa variável, sendo os valores de SNG maiores para os revestimentos com adubo em relação ao revestimento sem adubo.

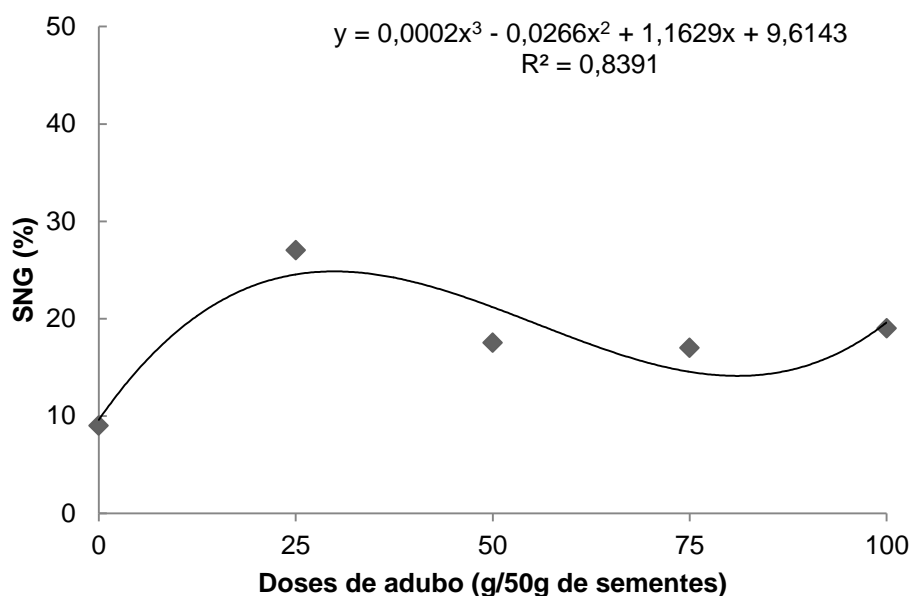


Figura 6: Sementes não germinadas (SNG) em sementes de vinhático (*Plathymenia reticulata* Benth.) revestidas com areia + calcário + doses crescentes de adubo aos 16 dias.

Por meio da análise de variância, constatou-se que não houve significância apenas para a variável de plântulas anormais (PA), porém para melhor visualização, os resultados foram expostos na Figura 7.

Na avaliação de plântulas infestadas (PI), observou-se que o aumento de PI apresentou regressão cúbica, sendo que os maiores índices de PI foram encontrados nas doses de 50 e 100g de adubo.

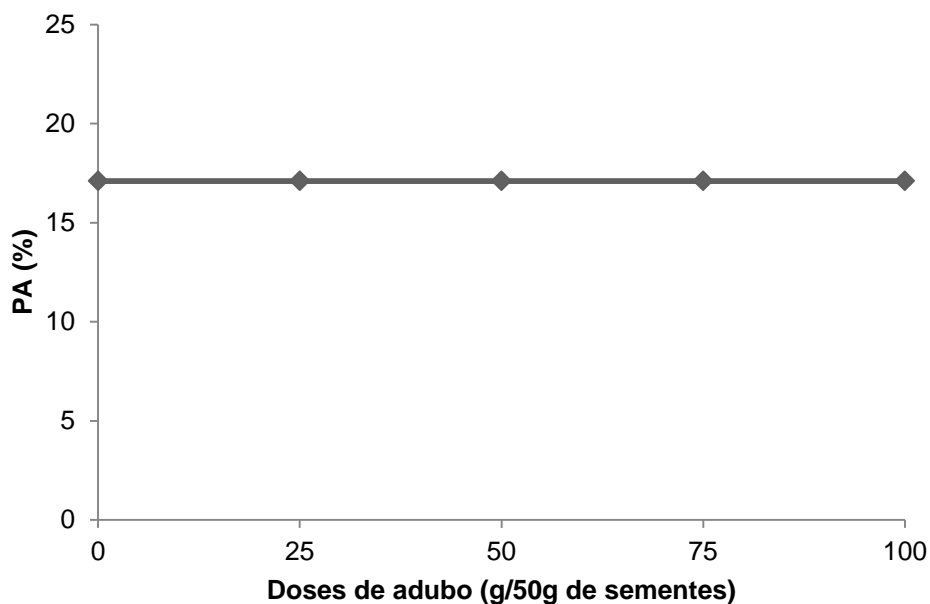


Figura 7: Porcentagem de plântulas anormais em plântulas de vinhático (*Plathymeria reticulata* Benth.) oriundas de sementes revestidas com areia + calcário + doses crescentes de adubo aos 16 dias.

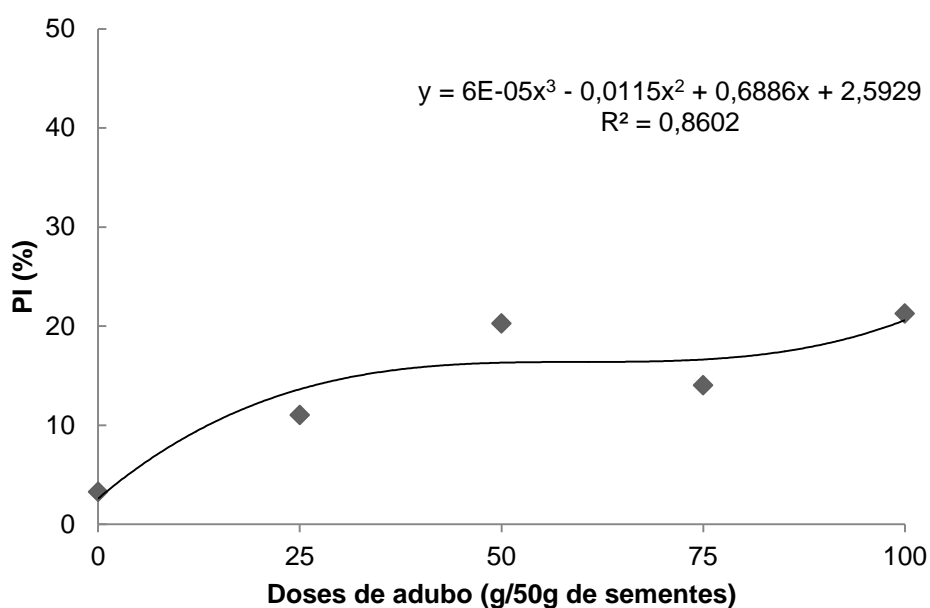


Figura 8: Porcentagem de plântulas infestadas (PI) em plântulas de vinhático (*Plathymeria reticulata* Benth.) oriundas de sementes revestidas com areia + calcário + doses crescentes de adubo aos 16 dias.

De acordo com Carneiro (1987), as sementes sofrem ataque de patógenos no campo e nas operações de colheita, secagem e beneficiamento, afetando sua qualidade e reduzindo sua capacidade de germinação, além de causar tombamento em plântulas recém-emergidas. Foi observado no presente trabalho que o adubo utilizado no processo de revestimento poderia estar contaminado, passando a contaminação para as sementes, pois a porcentagem de PI foi maior nos tratamentos que apresentaram adubo em sua composição em relação àquelas que não receberam adubo no revestimento.

Analisando a variável de massa fresca (MF), observa-se regressão linear, em que à medida que se aumentou as doses de adubo no revestimento, diminuiu-se a quantidade de massa fresca, porém é importante observar que não houve diferença significativa entre o controle e as sementes revestidas sem adubo (Figura 9).

Isso pode ser explicado porque, a partir do momento que a semente germina e libera o tegumento, a plântula não tem mais contato com a camada de revestimento que estava atrapalhando sua germinação e, a partir desse momento, o seu desenvolvimento não é influenciado negativamente pelo adubo presente no revestimento, mostrando, assim, que em sementes vigorosas o revestimento vai ajudar no desenvolvimento da futura planta.

Resultados semelhantes foram encontrados por Ohse et al. (2012), que avaliando sementes de melancia revestidas com diferentes doses de zinco, observaram que o zinco reduziu o vigor das sementes por meio dos testes de comprimento e massa fresca e seca de plântulas.

Analisando a variável massa seca (MS), observa-se regressão cúbica, onde se ressalta na Figura 10 uma queda na quantidade de MS. Porém, em seguida, é observado um aumento em relação à dose de 100g de adubo, os melhores resultados foram encontrados para as sementes revestidas sem adubo, 50g e 100g de adubo, apresentando 0,27g de MS em cada tratamento.

Esse resultado mostra que por mais que o adubo tenha sido prejudicial à germinação, aquele não se mostra prejudicial ao desenvolvimento da plântula, visto que as mesmas mostraram-se superiores àquelas que não o receberam.

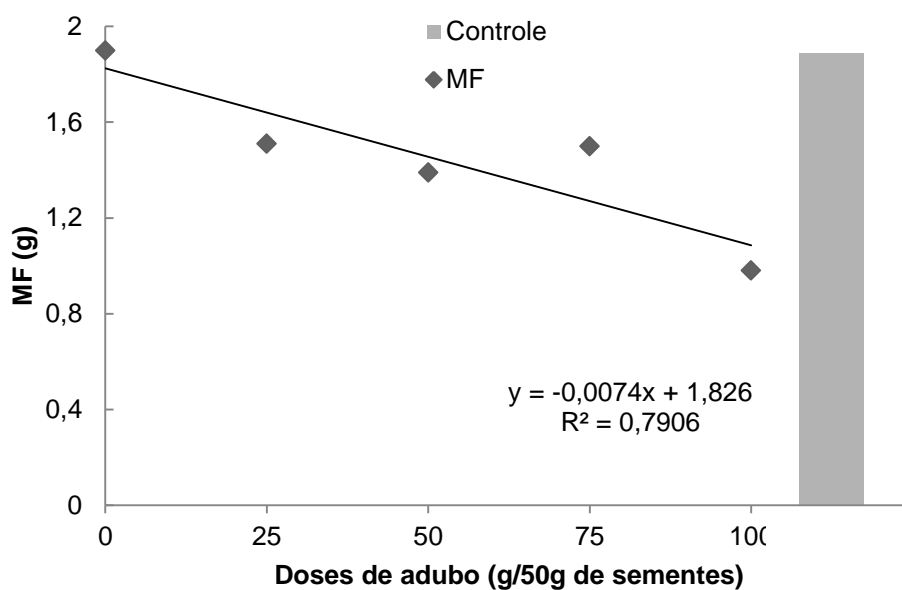


Figura 9: Massa fresca (MF) em plântulas de vinhático (*Plathymenia reticulata* Benth.) oriundas de sementes revestidas com areia + calcário + doses crescentes de adubo aos 16 dias.

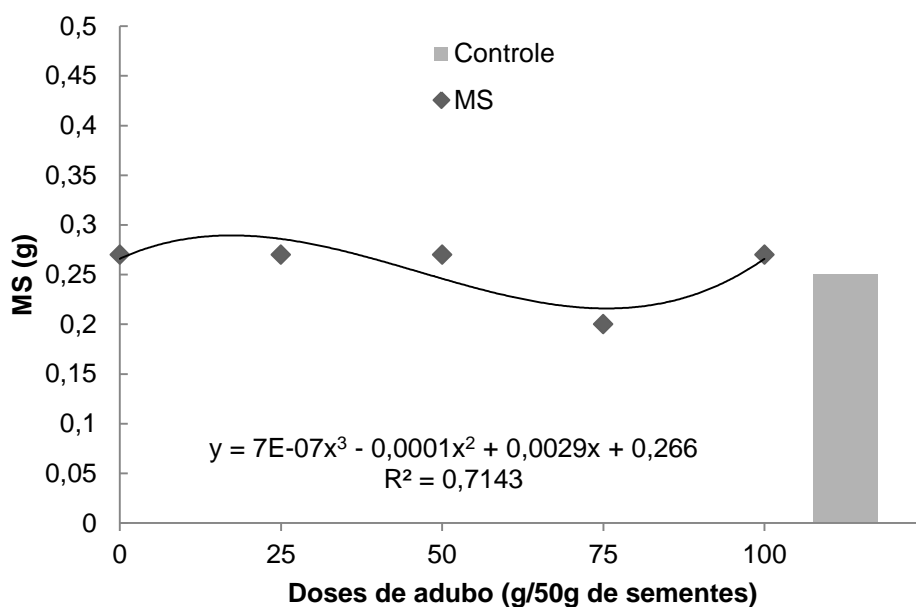


Figura 10: Massa seca (MS) em plântulas de vinhático (*Plathymenia reticulata* Benth.) oriundas de sementes revestidas com areia + calcário + doses crescentes de adubo aos 16 dias.

Em casa de vegetação, a emergência (E) das plântulas foi reduzida com o aumento das doses de adubo, porém não foi observada diferença significativa entre as sementes controle e as sementes revestidas sem adubo, pois as mesmas apresentaram alto índice de emergência, chegando a quase 70% de emergência, contra 40 a 50% nos revestimentos com adubo em sua composição, apresentando um comportamento quadrático de redução que pode ser observado na figura 11, em que a presença do adubo no revestimento das sementes foi prejudicial à emergência das mesmas.

O índice de velocidade de emergência (IVE) apresentou comportamento linear decrescente em função do aumento das doses de fertilizantes e mostrou resultados similares aos obtidos no laboratório para IVG, onde as sementes revestidas sem adubo apresentaram IVE maior que as sementes revestidas com adubo em sua composição, e menor em relação às sementes controle (Figura 12).

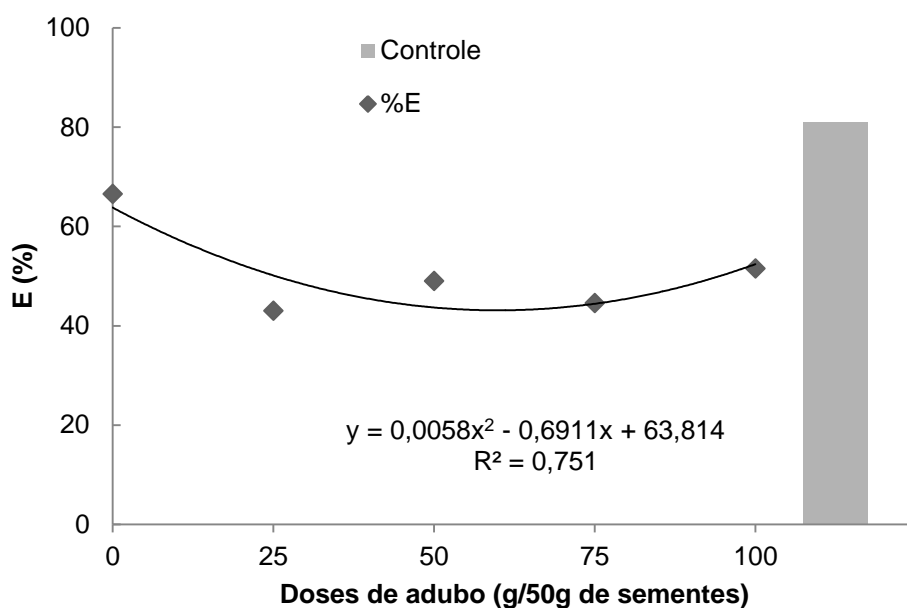


Figura 11: Porcentagem de emergência (%E) após 60 dias em casa de vegetação em plântulas de vinhático (*Plathymentia reticulata* Benth.) oriundas de sementes revestidas com areia + calcário + doses crescentes de adubo aos 16 dias.

Resultados semelhantes foram encontrados por Santos et al. (2010), que concluíram que o revestimento de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu reduziu a velocidade de germinação e de emergência de plântulas.

Silva et al. (2002), trabalhando com sementes peletizadas de alface, observaram que todos os pellets apresentaram porcentagem de emergência semelhantes à obtida com sementes nuas, porém os pellets tiveram atraso na emergência.

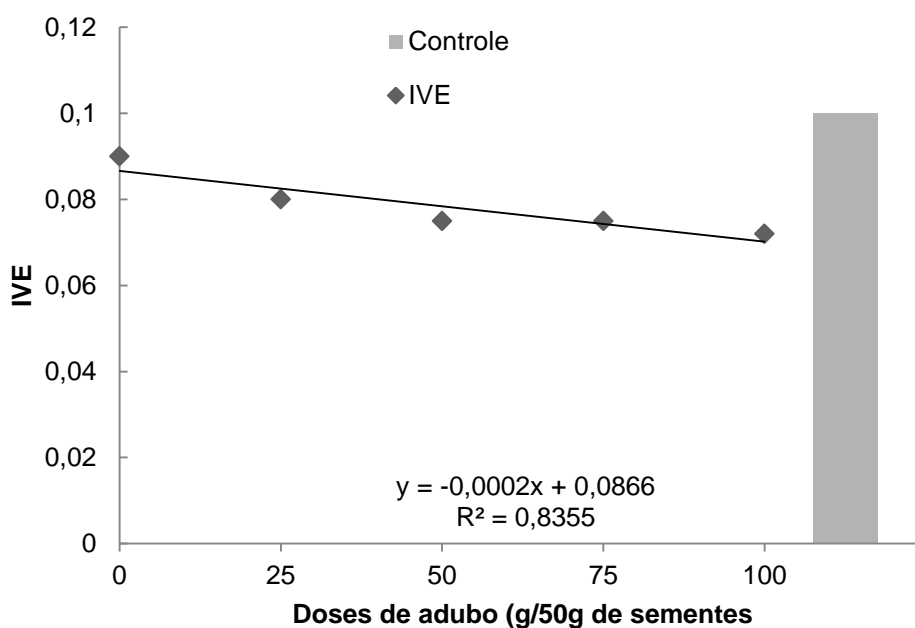


Figura 12: Índice de velocidade de emergência (IVE) 16 dias após o semeio em casa de vegetação em plântulas de vinhático (*Plathymenia reticulata* Benth.) oriundas de sementes revestidas com areia + calcário + doses crescentes de adubo aos 16 dias.

Almeida (2004), analisando o efeito do superfosfato simples e superfosfato triplo, como material de enchimento na peletização de sementes de mutamba, nas dosagens de 50 e 100%, observou que o fertilizante comprometeu negativamente a porcentagem de emergência das plântulas, e afirma que a concentração de fertilizante utilizado ao peletizar as sementes é decisivo no resultado que causa na germinação das sementes.

Por outro lado, Coraspe et al. (1993) apontaram que as sementes peletizadas de alface tiveram maior percentual de emergência de plântulas em

campo do que as sementes nuas. Nascimento et al. (1993), também observaram que não houve diferença entre sementes nuas e peletizadas de tomate quanto à emergência das plântulas em campo.

De acordo com a análise de regressão, o comprimento da parte aérea (CPA) apresentou comportamento quadrático. As diferenças entre os tratamentos foram pequenas, pois o CPA teve um máximo de 8,04 cm nas plântulas oriundas de sementes sem revestimento e mínimo de 6,89 cm nas plântulas oriundas das sementes revestidas com 50g de adubo no revestimento, havendo diferenças significativas somente entre esses dois tratamentos (Figura 13).

O comprimento de raiz (CR) teve um máximo de 6,4 cm nas plântulas oriundas de sementes revestidas sem adubo e mínimo de 5,8 cm nas doses mais altas de adubo (50 e 100g), não havendo diferenças significativas em nenhum dos tratamentos (Figura 14).

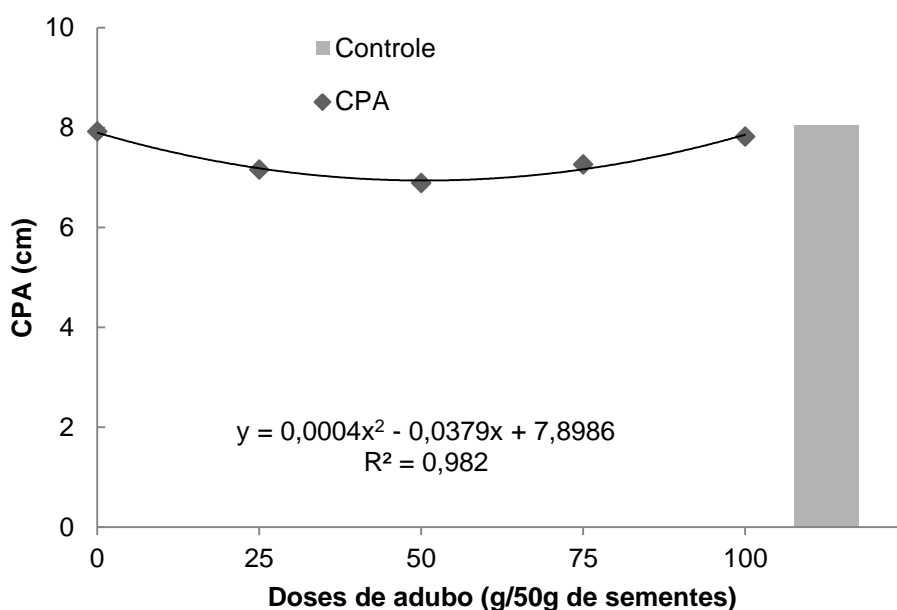


Figura 13: Comprimento da parte aérea (CPA) em plântulas de vinhático (*Plathymenia reticulata* Benth.) após 60 dias em casa de vegetação, oriundas de sementes revestidas com areia + calcário + doses crescentes de adubo.

Esses resultados mostram que o adubo não é prejudicial ao desenvolvimento das plântulas, visto que as mesmas apresentam-se tão vigorosas quanto às que não receberam adubo no revestimento, podendo até

mesmo apresentar efeitos positivos em fases mais avançadas do seu desenvolvimento no campo, o que não pode ser avaliado neste trabalho.

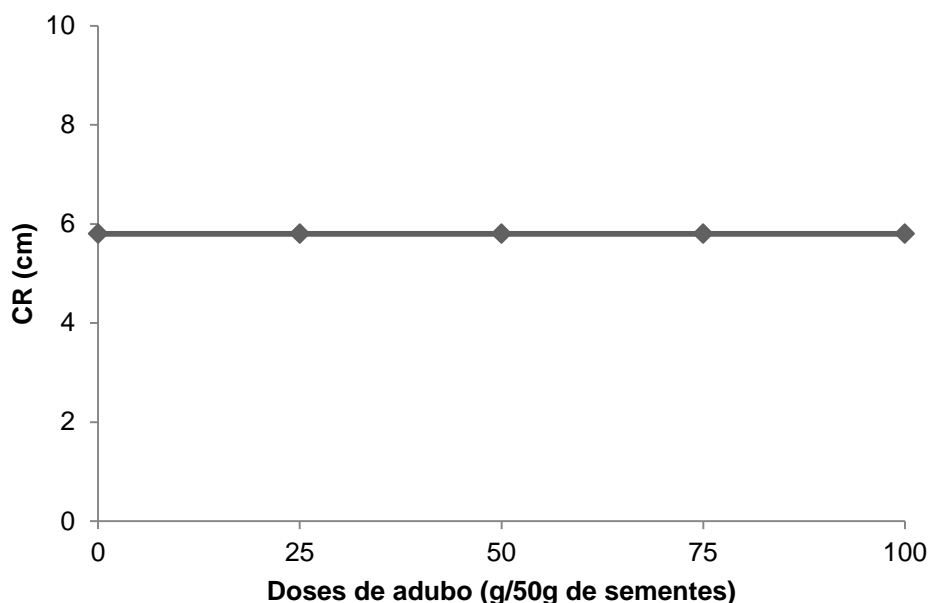


Figura 14: Comprimento da raiz (CR) em plântulas de vinhático (*Plathymenia reticulata* Benth.) após 60 dias em casa de vegetação, oriundas de sementes revestidas com areia + calcário + doses crescentes de adubo.

Para Dan et al., (1987), sementes vigorosas originam plântulas com maior taxa de crescimento, por apresentarem maior capacidade de transformação e de suprimento de reservas dos tecidos de armazenamento e da maior incorporação destes pelo eixo embrionário.

As análises realizadas quanto aos teores de massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa seca da parte aérea (MSPA) não foram significativas na análise de regressão, nem nos testes de médias, e os resultados encontram-se no Apêndice A.

De acordo com a análise de regressão, a variável massa fresca da raiz (MFR) apresentou comportamento quadrático (Figura 15) e a variável massa seca da raiz (MSR) não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos (Figura 16). Para essas variáveis encontra-se uma tendência a diminuir a massa à medida que se aumenta as doses de adubo. Porém, esses resultados são muito próximos aos resultados obtidos com o tratamento controle. Assim, conclui-se que

a aplicação do adubo no revestimento não afeta a massa das plantas que emergiram, mas sim a capacidade de germinação das sementes.

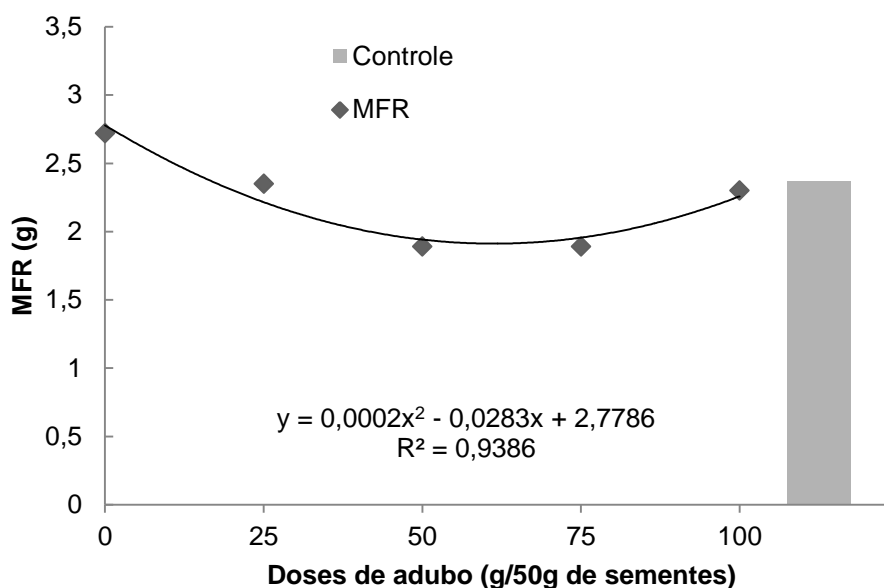


Figura 15: Massa fresca de raiz (MFR) em plântulas de vinhático (*Plathymenia reticulata* Benth.) após 60 dias em casa de vegetação, oriundas de sementes revestidas com areia + calcário + doses crescentes de adubo.

Resultados semelhantes foram encontrados por Luchese et al. (2004), trabalhando com aplicação de cobre em sementes de milho, concluíram que nas doses de 1,0; 2,0; 4,0 e 6,0g de cobre por kg de semente, houve diminuição na emergência das mesmas, porém sem afetar a massa seca das plântulas que emergiram.

Yagi et al. (2006), trabalhando com aplicação de zinco em sementes de sorgo, observaram diminuição na massa seca das raízes e da planta inteira, onde possivelmente esse nutriente em excesso tenha causado toxidez nas plantas, ainda assim, de acordo com Marschner (1995), a menor produção de MSR de sorgo pode ser atribuída à possível toxicidade de zinco, que se caracteriza por uma inibição do alongamento radicular, fato observado no presente trabalho.

O menor crescimento das raízes e a menor produção de MSR influenciam diretamente a absorção de nutrientes e contribui com uma proporção do total de matéria seca produzida. Slaton et al. (2001), constataram aumento de 19% da

concentração de zinco na matéria seca das plantas de arroz, com aplicação de 4,7g de Zn por kg de semente.

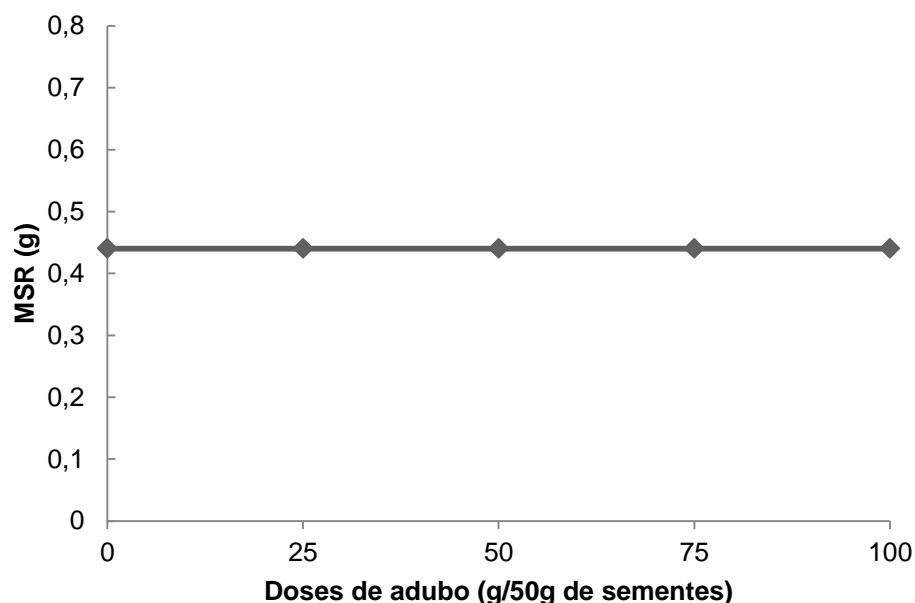


Figura 16: Massa seca de raiz (MSR) em plântulas de vinhático (*Plathyenia reticulata* Benth.) oriundas de sementes revestidas com areia + calcário + doses crescentes de adubo aos 16 dias.

Srimathi et al. (2002) realizaram alguns estudos para delinear a influência de alguns fertilizantes, como o bórax e o sulfato de zinco, adicionados ao revestimento, na qualidade inicial da semente, na emergência e no potencial em campo e no armazenamento em sementes de soja. As sementes foram peletizadas com a adição de sulfato de zinco (250 mg kg^{-1} de semente) e houve melhora na sua qualidade inicial e no potencial de produção. Os autores observaram que o desempenho das sementes peletizadas com e sem nutrientes foram melhores que o controle, e o poder de germinação foi mantido por mais de três meses sem redução na qualidade inicial.

Apesar dos resultados obtidos, os nutrientes adicionados ao revestimento são necessários para o crescimento das plantas. Essa aplicação de nutrientes pode funcionar como uma alternativa para distribuição uniforme dos micronutrientes próximos à semente, de fácil incorporação e de baixo custo de implementação.

CONCLUSÕES

O revestimento aumentou em até 91% o peso de mil sementes no tratamento revestido sem adubo. O teor de água não foi alterado nas sementes revestidas em relação às sementes não revestidas.

A presença de nutrientes na forma dos adubos usados no revestimento de sementes diminui sua porcentagem de germinação e emergência.

Os revestimentos com adubo proporcionaram maiores índices de sementes não germinadas, plântulas anormais e plântulas infestadas.

O tratamento revestido sem adubo igualou-se ao controle na porcentagem de germinação, IVG, massa fresca e massa seca de plântulas. Os tratamentos revestidos sem adubo, 50g e 100g, não foram superados pelo controle em relação à massa seca de plântulas.

As sementes revestidas sem adubo apresentaram IVE maior que as sementes revestidas com adubo em sua composição, e menor em relação às sementes controle.

As variáveis CR, MFPA, MSPA e MSR não foram afetadas negativamente pelo revestimento nem pelas doses de adubo utilizadas.

As doses de adubo utilizadas mostraram-se prejudiciais à germinação, IVG, emergência e IVE, porém não foram prejudiciais ao desenvolvimento da plântula.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, N. O. (2004) Implantação de matas ciliares por plantio direto utilizando-se sementes peletizadas. 269 p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- Ávila, M. R.; Braccini, A. L.; Scapim, C. A.; Martorelli, D. T.; Albrecht, L. P.; Facioli, F. S. (2006) Qualidade fisiológica e produtividade das sementes de milho tratadas com micronutrientes e cultivadas no período de safrinha. *Acta Scientiarum Agronomy*, 28, p.535-543.
- Baudet, L.; Peres, W. (2004) Recobrimento de sementes. *Seed News*, 8: 20-23.

- Binneck, E.; Barros, A. C. S. A.; Vahl, L. C. (1999) Peletização e aplicação de molibdênio em sementes de trevo-branco. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 21, n.2, p. 203-207.
- Borderon, M. A. (1989) Enrobage et pelliculage: La semence habillée. *Cultivar*, Santa Cruz, v.246, p. 77- 78.
- Brasil. Instrução Normativa nº 35, 14 de jul. de (2011). *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 11 de dezembro de 2010. Seção 1, p.2.
- Brasil. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (2009). *Regras para Análise de Sementes*. Brasília, SNDA/DNDV/CLAV, 399p.
- Carneiro, J. S. (1987) Testes de sanidade de sementes de essências florestais. In: SOAVE, J. & WETZEL, M.M.V.S. *Patologia de sementes*. Cargill, Campinas, 1987. p386-393.
- Coraspe, H. M. (1993) Avaliação do efeito da peletização sobre o vigor de sementes de alface (*Lactuca sativa* L.). *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v. 50, n. 3, p. 349- 354.
- Dan, E. L.; Mello, V. D. C.; Wetzels, C. T.; Poppinigi, F.; Zonta; E. P. (1987) Transferência de matéria seca como método de avaliação do vigor de sementes de soja. *Revista Brasileira de Sementes*. Brasília, v.9, n.3, p.45-55.
- Diniz, K. A.; Oliveira, J. A.; Guimarães, R. M.; Carvalho, M. L. M. e Machado, J. C. (2006) Incorporação de microrganismos, aminoácidos, micronutrientes e reguladores de crescimento em sementes de alface pela técnica de peliculização. *Revista Brasileira de Sementes*, Pelotas, v.28, p.37- 43.
- Gonçalves, E. O.; Paiva, H. N.; Neves, J. C. L; Gomes, J. M. (2010) Crescimento de mudas de sansão-do-campo (*Mimosa caesalpiniae folia* Benth.) sob diferentes doses de macronutrientes. *Sci. For.*, Piracicaba, v. 38, n. 88, p. 599-609.
- Lorenzi, H. (2008) *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*. 5ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, v.1., 385p.
- Lorenzi, H. (2002) *Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa – SP – Platarum. 362 p.
- Luchese, A. V.; Gonçalves JR.; A. C.; Luchese, E. B.; Braccini, M.C.L. (2004) Emergência e absorção de cobre por plantas de milho (*Zea mays*) em resposta ao tratamento de sementes com cobre. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.34, p.1949-1952.

- Ludwig, M. P.; Lucca Filho, O. A.; Baudet, L.; Dutra, L. M. C.; Avelar, S. A. G.; Crizel, R. L.; Oliveira, S. (2011) Eficiência do recobrimento de sementes de soja em equipamento com sistema de aspersão. *Ciência Rural*, 41:557-563.
- Maguire, J. D. (1962) Speeds of germination aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science* 2:176-177.
- Marschner, H. (1995) Mineral nutrition of higher plants. 2nd ed. London: Academic Press, 889p.
- Medeiros, E. M.; Baudet, L.; Peres, W. B.; Eicholz, E. D. (2004) Modificações na condição física das sementes de cenoura em equipamento de recobrimento. *Revista Brasileira de Sementes*, v.26, 70-75p.
- Miller, W. F.; Sooter, C. (1967) Improving emergence of pelleted vegetable seed. *Transactions of the ASAE, St. Joseph*, v.10, n.5, p.658-666.
- Moore, F. D. (1975) Effect of seed coating performance of lettuce seeds in greenhouse soil tests. *Journal American Society Horticultural Science*, Alexandria, v.100, p.573-576, 1975.
- Nascimento, W. M.; Silva, J. B. C.; Marton, L. (1993) Qualidade fisiológica de sementes peletizadas de tomate durante o armazenamento. *Informativo ABRATES*, v.3, n.3, p.47.
- Neubert, V. F. (2014) Propagação vegetativa do vinhático (*Plathymentia foliolosa* Benth) por miniestaquia. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG.
- Oliveira, J. A.; Pereira, C. E.; Guimarães, R. M.; Vieira, A. R.; Silva, J. B. C. (2003) Efeito de diferentes materiais de peletização na deterioração de sementes de tomate durante o armazenamento. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v. 25, n. 2, p. 20-27.
- Ohse, S.; Resende, B. L. A.; Lisik, D.; Otto, R. F. (2012) Germinação e vigor de sementes de melancia tratadas com zinco. *Revista Brasileira de Sementes*. Londrina, v. 34, n. 2, p. 282-292.
- Kanashiro, M.; Kageyama, P. Y.; Márquez, F. C. M. (1978) Peletização de sementes de *Eucaliptus spp*. *Boletim do Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais*, Piracicaba, n. 17, p. 67-73.

- Ribeiro, N. D.; Santos, O. S. dos; Menezes, N. L. (1994) Efeito do tratamento com fontes de zinco e boro na germinação e vigor de sementes de milho. *Scientia Agricola*, v.51, p.481-485.
- Roos, E. E.; Moore III, F, D. (1975) Effect of seed coating on performance of lettuce seeds in greenhouse soil tests. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, v. 100, p.573-576.
- Sachs, M.; Cantlife, D. J.; Nell, T. A. (1982) Germination behavior of sand-coated sweet pepper seed. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, v.107, p.412-416.
- Santos, F. C.; Oliveira, J. A.; Pinho, E. V. R. V.; Guimarães, R. M.; Vieira, A. R. (2010) Tratamento químico, revestimento e armazenamento de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v. 32, n. 3, p. 349-354.
- Scott, J. M. (1989) Seed coatings and treatments and their effects on plant establishment. *Advances in Agronomy*, New York, v. 42, n. 1, p. 43-83.
- Silva, F. de A. S.; Azevedo, C. A. V. de. (2009) Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: World congress on computers in agriculture, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers.
- Silva, J. B. C. (1998) Métodos para avaliação de materiais de enchimento utilizados na peletização de sementes, *Horticultura Brasileira*, v. 16, n. 1.
- Silva, J. B. C.; Nakagawa, J. (1998) Confecção e avaliação de péletes de sementes de alface. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.16, n.2, p.151-158.
- Slaton, N. A.; Wilson Junior, C. E.; Ntamatungiro, S.; Norman, R. J.; Boothe, D. L. (2001) Evaluation of zinc seed treatments for rice. *Agronomy Journal*, v.93, p.152-157.
- Sousa, D. M. G. de; Lobato, E.; Rein, T. A. (2002) Adubação com fósforo. In: Sousa, D. M. G. de; Lobato, E. (Ed.). *Cerrado: correção do Solo e Adubação*. Planaltina: Embrapa Cerrados, p. 147-168.
- Srimathi, P.; Malarkodi, K.; Geetha, R.; Krishnasamy, V. (2002) Nutrient pelleting to augment quality seed production in soybean. *Seed-Research-New-Delhi*, v. 30, n.2, p.186-189.

- Tobe, K.; LI, X.; Omasa, K. (2000) Seed germination and radicle growth of a halophyte *Kalidium capsicum* (Chenopodiaceae). *Annals of Botany*, v.85, n.1, p.391-396.
- Tunes, L. M., Pedroso, D. C., Tavares, L. C., Barbieri, A. P. P., Barros, A. C. S. A., Muniz, M. F. B. (2011) Tratamento de sementes de trigo com zinco: armazenabilidade, componentes do rendimento e teor de elemento nas sementes. *Ciência Rural*, 42: 1141-146.
- Yagi, R.; Simili, F. F.; Araújo, J. C.; Prado, R. M.; Sanchez, S. V.; Ribeiro, C. E. R. e Baretto, V. C. M. (2006). Aplicação de zinco via sementes e seu efeito na germinação, nutrição e desenvolvimento inicial do sorgo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.41, p.655-660.

3.3. REVESTIMENTO COM FUNGICIDA E DIFERENTES DOSES DE ADUBO EM SEMENTES DE VINHÁTICO

RESUMO

Plathymenia reticulata Benth. é conhecida popularmente de vinhático-do-campo ou vinhático-do-cerrado, ocorre em formações abertas do Cerrado brasileiro e na Mata Atlântica. As sementes florestais são acometidas por patógenos tanto no campo, como no momento de colheita, secagem e beneficiamento, afetando sua qualidade e diminuindo sua capacidade germinativa, além de causar tombamento de plântulas recém-emergidas. O uso de fungicidas para o tratamento de sementes é bem definido para grandes culturas comerciais como a soja e milho, mas para espécies florestais há ainda a necessidade de mais estudos. Com isso, o objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade física e fisiológica de sementes de vinhático revestidas adubo e fungicida. Os tratamentos foram: T1: areia + calcário + fungicida; T2: areia + calcário + 6,25g de adubo + fungicida; T3: areia + calcário + 12,5g de adubo + fungicida; T4: areia + calcário + 25g de adubo + fungicida; T5: areia + calcário + 50g de adubo + fungicida e sementes sem revestimento. Posteriormente, as sementes foram avaliadas em laboratório e casa de vegetação através dos seguintes testes: peso de mil sementes, teor de água, primeira contagem de germinação, porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação, plântulas anormais, plântulas infestadas, sementes não germinadas, massa fresca, massa seca, emergência, índice de velocidade de emergência, comprimento da parte aérea, comprimento da raiz, massa fresca e seca da parte aérea e da raiz. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, contendo seis tratamentos com quatro repetições de 50

sementes. O tratamento com 50g de adubo obteve o maior peso de mil sementes. Não houve presença de plântulas infestadas nas sementes revestidas. O adubo no revestimento prejudicou o desenvolvimento das sementes e o revestimento sem adubo manteve o vigor das sementes de vinhático.

Palavras-chave: cerrado, revestimento, fungicida, vigor

ABSTRACT

Plathymenia reticulata Benth., is popularly known as field mahogany or dense mahogany, occurs in open formations of the dense Brazilian and Atlantic Forest. The tree seeds are affected by pathogens both in the field as at the time of harvesting, drying and processing, affecting his quality, and reducing their ability to germinate and cause tipping newly emerged seedlings. The use of fungicides for seed treatment is very established for large commercial crops such as soybeans and corn, but to tree species there is still need for further studies. Therefore, the goal of this study was to evaluate the physical and physiological quality of mahogany seeds coated fertilizer and fungicide. The treatments were: T1: sand plus lime plus fungicide; T2: sand plus lime plus 6,25g of fertilizer plus fungicide; T3: sand plus lime plus 12,5g of fertilizer plus fungicide; T4: sand plus lime plus 25g plus fertilizer plus fungicide; T5: sand plus lime plus 50g plus fungicide plus fertilizer and uncoated seeds. Later, the seeds were evaluated in laboratory and greenhouse by the following tests: thousand seed weight, water content, first germination count, percentage of germination, germination speed index, abnormal seedlings, infested seedlings, seeds that do not germinate, fresh pasta, dry pasta, emergency, emergency speed index, shoot length, root length, fresh and dry weight of shoot and root. The experiment was conducted in a completely randomized design with six treatments with four replications of 50 seeds. Treatment with 50g of fertilizer had the highest thousand seed weight. There was no not the presence of seedling infested in the coated seeds. The compost jacket damaged the seeds development, and the covering without fertilizer kept the force of mahogany seeds.

Keywords: cerrado, coating, fungicide, force

INTRODUÇÃO

Plathymenia reticulata Benth. é conhecida popularmente como vinhático-do-campo ou vinhático-do-cerrado, ocorre em formações abertas do Cerrado brasileiro e na Mata Atlântica, sendo encontrada em todos os estados da região Centro Oeste (ALMEIDA et al., 1998). É uma espécie florestal que possui madeira nobre usada na construção civil, além de ser utilizada também na recuperação de áreas degradadas (LORENZI, 2008).

Os estudos relacionados ao cultivo de espécies arbóreas nativas têm aumentado muito devido ao aumento da demanda por implantação florestal para diversas finalidades, porém ainda há muito que se avançar em relação às especificidades de cada grupo botânico, seja no campo da tecnologia de sementes ou no campo da nutrição ideal para o plantio.

Esses estudos ajudam na produção de mudas de qualidade, favorecendo o uso de espécies vegetais nativas em plantios que visam à recuperação de áreas degradadas.

De acordo com Gonçalves et al. (2012), são escassos os estudos sobre exigências nutricionais de espécies florestais, porém o conhecimento da nutrição adequada de cada espécie possui um importante papel para o desenvolvimento vegetal, pois a falta de algum nutriente pode ocasionar a morte dos indivíduos.

Desse modo, independente da finalidade do plantio de espécies arbóreas é importante considerar os aspectos nutricionais, ajustando o solo às exigências da planta ou utilizando plantas mais aptas a se desenvolverem em solos de baixa fertilidade, ou ainda, fazer uso de tecnologias de sementes, como o revestimento das mesmas com nutrientes capazes de suprir as necessidades iniciais da plântula e garantir um bom desenvolvimento das mesmas.

De acordo com Peske (2008), a semente é o ponto de partida para o desenvolvimento de uma planta com alto desempenho produtivo, e é caracterizada como veículo de entrega de tecnologia.

Conforme aumenta o entendimento do valor da semente e o interesse em proteger ou melhorar o seu desempenho, aumenta a quantidade de produtos disponíveis para o tratamento de sementes, com várias finalidades, seja como proteção, com o uso de fungicidas e inseticidas, ou nutrição, com o uso de

nutrientes, onde o objetivo principal é melhorar o desempenho da semente no aspecto fisiológico e econômico.

As sementes florestais são acometidas por patógenos tanto no campo, como no momento de colheita, secagem e beneficiamento, afetando sua qualidade, e diminuindo sua capacidade germinativa, além de causar tombamento de plântulas recém-emergidas (CARNEIRO, 1987).

De acordo com Netto e Faiad (1995), um dos fatores importantes das sementes florestais é a qualidade fitossanitária, pois além de causar deterioração das sementes, reduz a população de plântulas, causa debilitação e epidemias.

O uso de fungicidas para o tratamento de sementes é bem definido para grandes culturas comerciais como a soja e milho, mas para espécies florestais há, ainda, a necessidade de mais estudos.

A metodologia de revestimento de sementes é uma das técnicas mais promissoras de tratamentos antes da semeadura, por proteger as sementes contra agentes fitopatogênicos, por fornecer nutrientes, herbicidas, reguladores de crescimento e proteção fitossanitária (SCOTT, 1989). Com essa tecnologia surge a capacidade de agregar até mesmo macronutrientes às sementes, tornando, assim, o ato de adubação e fertilidade do plantio um processo mais eficaz e menos oneroso.

O tratamento de sementes com fungicida vai além de reduzir danos causados por fungos, pois ele também tem a capacidade de controlar microrganismos que atacam as plântulas no início do desenvolvimento e na fase de estabelecimento no campo (HENNING, 2005).

Fungos associados ao tegumento da semente podem interferir nos procedimentos normais de avaliação do poder germinativo das sementes e também ocasionar infecção secundária, portanto, o tratamento das sementes com fungicida faz-se importante nos procedimentos de teste de germinação e também no plantio, pois os fitopatógenos presentes, tanto na semente como no solo, podem ser controlados, além de evitar a introdução ou disseminação de patógenos transmitidos pela semente (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000).

O fornecimento de nutrientes via sementes é eficaz, pois a quantidade requerida de nutrientes e sua distribuição se tornam críticas em solos em que ocorrem condições adversas para a solubilização dos mesmos, afetando, assim, o crescimento das raízes (KIRKBY e RÖMHELD, 2007).

Nesse contexto, experimentos que utilizam nutrientes e fungicidas no recobrimento de sementes são importantes, devido à participação dos mesmos no processo de desenvolvimento das plântulas. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do revestimento com fungicida e com doses de adubo na qualidade de sementes de vinhático.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Fitotecnia, no Setor de Produção e Tecnologia de Sementes e em Casa de Vegetação na Unidade de Apoio a Pesquisa, localizados na Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, no Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias (CCTA), na cidade de Campos dos Goytacazes – RJ.

Foram utilizadas sementes de Vinhático do Campo, (*Plathymenia reticulata* Benth.), obtidas da Empresa Caiçara Comércio de Sementes.

As sementes receberam tratamento inicial de retirada de alas, triagem para uniformização das sementes, em que as mesmas foram separadas manualmente e classificadas em sementes viáveis e sementes chochas ou mal formadas. Após essa etapa, as sementes foram escarificadas mecanicamente por meio de lixa de ferro nº36 para quebra da dormência.

Para o revestimento das sementes foi utilizado como material de enchimento areia + calcário, e doses crescentes de adubo NPK 4-14-8 + boro e zinco, sendo os seguintes tratamentos: T1: Areia + Calcário + 6,25g de adubo + fungicida; T2: Areia + Calcário + 12,5g de adubo + fungicida; T3: Areia + Calcário + 25g de adubo + fungicida; T4: Areia + Calcário + 50g de adubo + fungicida; T5: Areia + Calcário + fungicida; T6: Controle com sementes não revestidas.

Foi utilizado o adubo NPK 4-14-8, mais boro e zinco, sendo que foi colocado 10g de boro (ácido bórico) e 10g de zinco (sulfato de zinco) para cada 200g de adubo NPK 4-14-8. O adubo foi aplicado nas camadas intermediárias do revestimento, de modo a evitar que o mesmo entrasse em contato direto com a superfície das sementes, ao mesmo tempo em que foi protegido pelas camadas externas.

Foi utilizado o fungicida Captan nas duas últimas porções, sendo que foram colocados 0,25g de fungicida + 12,25g de calcário, formando uma porção

de 12,5g de material de enchimento, correspondendo a uma camada de revestimento.

As proporções entre os materiais de enchimento e sementes foram de 3:1 (p/p), em que para cada 50g de sementes foi utilizado 150g de material de enchimento, sendo que essa quantidade de material foi dividida em doze porções, e cada camada foi composta por duas porções de 12,5g de material de enchimento. Como solução adesiva foi utilizada cola à base de PVA diluída em água aquecida a 70°C, na proporção de 1:1 (v/v), conforme (Mendonça et al., 2007).

A disposição das camadas dos materiais de enchimento no revestimento das sementes ocorreu da seguinte forma:

T1: 6 camadas de areia + 4 camadas de calcário + 2 camadas de calcário e fungicida;

T2: 5 camadas de areia + 2 camadas de areia e adubo (3,125g de adubo + 9,375g de areia por camada) + 3 camadas de calcário + 2 camadas de calcário e fungicida (0,25g de fungicida + 12,25g de calcário por camada);

T3: 5 camadas de areia + 2 camadas de areia e adubo (6,25g de adubo + 6,25g de areia por camada) 3 camadas de calcário + 2 camadas de calcário e fungicida;

T4: 5 camadas de areia + 2 camadas de adubo + 3 camadas de calcário + 2 camadas de calcário e fungicida;

T5: 4 camadas de areia + 4 camadas de adubo + 2 camadas de calcário + 2 camadas de calcário e fungicida;

O processo de recobrimento foi realizado em uma drageadora de bancada modelo N-10 da empresa Newpack. Este equipamento possui uma cuba de aço inoxidável, spray para aplicação do material adesivo que é acionado por ar comprimido à pressão de 4 bar, soprador de ar quente para a secagem das sementes, com regulador de temperatura e temporizador, que regula o tempo de duração do spray e do soprador. Durante o procedimento de revestimento das sementes, foram utilizadas as seguintes regulagens: velocidade da cuba de 40 rpm, tempo de duração do spray de solução adesiva de 1 segundo, com intervalo de um minuto entre cada spray, temperatura do soprador de ar quente de 40°C e tempo de duração do soprador de 1 minuto.

As sementes foram colocadas dentro da cuba da drageadora, junto com uma porção do material de enchimento. Em seguida, foi acionado o spray de solução adesiva 3 vezes, com intervalos de um minuto entre cada spray, e então foi colocada mais um porção do devido material de enchimento sobre as sementes, seguido de mais um spray de solução adesiva. Na sequência, o soprador de ar quente foi acionado por 1 minuto. Esse processo foi feito até a 12ª camada para o total revestimento das sementes.

Após o recobrimento, as sementes foram avaliadas quanto às características fisiológicas, em laboratório e casa de vegetação.

Em laboratório foram realizados os seguintes testes: teor de água, peso de mil sementes, teste de germinação em rolo de papel, primeira contagem de germinação e índice de velocidade de germinação.

Na casa de vegetação as sementes foram avaliadas por meio dos testes de: emergência, índice de velocidade de emergência, comprimento da parte aérea, comprimento da raiz, massa fresca e massa seca da parte aérea e da raiz, número de nódulos e número de folíolos.

Os procedimentos utilizados para a avaliação das características mencionadas para sementes recobertas e não recobertas serão descritos a seguir:

Teor de água (TA)– foi determinado pelo método da estufa a $105^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ por 24 horas, em estufa de ventilação forçada (Brasil, 2009), com duas repetições de $4,5 \text{ g} \pm 0,5 \text{ g}$ e, os resultados foram expressos em percentagem (base úmida).

Peso de mil sementes (PMS) – foi determinado com oito repetições de 100 sementes, as quais foram pesadas em balança de precisão (0,0001 g) e, o resultado foi expresso em peso médio de mil sementes (recobertas e não recobertas), em gramas (Brasil, 2009).

Teste de germinação (TG) – foi realizado com quatro repetições de 50 sementes cada, as quais foram semeadas em rolo de papel para germinação, previamente umedecido, com uma quantidade de água destilada equivalente a 2,5 vezes o peso do papel. Em seguida, os rolos de papel contendo as sementes foram levados para germinador (tipo BOD) à temperatura constante de 25°C . As avaliações foram realizadas aos 10 e 16 dias, computando-se o número de plântulas normais, de acordo com os critérios estabelecidos na Regra para

Análise de Sementes, sendo os resultados expressos em porcentagem (Brasil, 2011).

Primeira contagem de germinação (PCG) – o teste foi conduzido juntamente com o teste de germinação, sendo realizado no décimo dia após a semeadura, onde foi computado o número de plântulas normais e, os resultados foram expressos em porcentagem (Brasil, 2011).

Índice de velocidade de germinação (IVG) – foi conduzido juntamente com o teste de germinação, sendo que as avaliações foram realizadas a cada dois dias, a partir da semeadura, até o final do teste. Os índices foram calculados de acordo com a fórmula de Maguire (1962).

Plântulas anormais (PA) – foi conduzido ao final do teste de germinação, onde foi computada a porcentagem de plântulas anormais.

Plântulas infestadas (PI) – foi conduzido ao final do teste de germinação, onde foi computada a porcentagem de plântulas infestadas.

Sementes não germinadas (SNG) – foi conduzido ao final do teste de germinação, onde foi computada a porcentagem de sementes não germinadas.

Comprimento de plântulas (CP) – foi conduzido ao final do teste de germinação, onde foram selecionadas e medidas com auxílio de uma régua as dez melhores plântulas.

Massa fresca (MF) – após a medição das dez melhores plântulas, as mesmas foram pesadas em balança de precisão para obtenção dos valores de massa fresca.

Massa seca (MS) – após medição e pesagem, as plântulas foram acondicionadas em sacos de papel e postas para secar em estufa de circulação forçada a 60° C por 72 horas, e em seguida, foram pesadas em balança de precisão para obtenção dos valores de massa seca.

Casa de vegetação

Emergência em casa-de-vegetação (%E) – foram semeadas 4 repetições de 50 sementes em bandejas plásticas, contendo areia, correspondentes a cada um dos tratamentos de recobrimento com o material de enchimento. As bandejas foram mantidas em casa-de-vegetação e a contagem de plântulas normais

emergidas foi realizada no 16º dia após a semeadura, e o resultado expresso em porcentagem de plântulas emergidas.

Índice de velocidade de emergência (IVE) – foi conduzido juntamente com a avaliação da emergência das plântulas em casa-de-vegetação sendo que as avaliações foram realizadas a cada dois dias, a partir da semeadura, até o 16º dia após a semeadura e, os índices foram calculados de acordo com a fórmula de Maguire (1962).

Comprimento da parte aérea (CPA) e da raiz (CPR) – a medição do comprimento da parte aérea foi efetuada a partir do colo ao ápice da planta. Para a medição do comprimento da raiz, as plantas foram retiradas das bandejas e tiveram suas raízes lavadas e, então, realizada a medição do comprimento destas com o auxílio do Sistema de Análise de Sementes (SAS).

Massa seca da parte aérea (MSPA) e da raiz (MSR) – após as medições de comprimento da parte aérea e da raiz, foi feito o corte das plantas separando-se a parte aérea das raízes e, ambas foram acondicionadas em sacos de papel, separadamente, e postas para secar em estufa de circulação forçada de ar a 60°C por 72 horas e em seguida, a parte aérea e a raiz foram pesadas em balança analítica para a obtenção dos valores de massa seca.

Análise Estatística

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, contendo seis tratamentos com quatro repetições de 50 sementes, Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e a análise de regressão com o auxílio do programa ASSISTAT (SILVA e AZEVEDO, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com as análises referentes ao peso de mil sementes (PMS), foi observado incremento de revestimento na ordem de 1,77 a 5,52g nas sementes revestidas em relação às sementes não revestidas, como pode ser observado na Tabela 1.

As análises mostram que houve diferenças significativas entre os tratamentos, e o tratamento com 50g de adubo obteve o maior peso entre eles.

Essa diferença no peso das sementes está possivelmente relacionada com a diferença de granulometria dos materiais utilizados, pois o adubo apresenta granulometria maior em relação à areia e ao calcário.

Resultados semelhantes foram encontrados por Xavier (2015) em que, trabalhando com sementes de soja perene recobertas com calcário e areia, apresentaram aumento de 10,68g no PMS, e sementes recobertas com silicato e areia, apresentaram 8,73g no PMS.

Magalhães et al. (1994) trabalhando com sementes de sorgo recobertas com cloreto de cálcio e superfosfato simples, apresentaram aumento de 1,2 vezes no peso de mil sementes.

Silva (1998) menciona que o principal intuito do revestimento das sementes é facilitar a semeadura mecânica de precisão, devido ao aumento do tamanho, peso e modificação no formato, tornando as sementes mais uniformes e fazendo com que tenham melhor fluidez em uma semeadora de precisão.

Sampaio e Sampaio (1994) destacam a importância do revestimento para melhorar as características físicas da semente sem que haja interferência na sua qualidade fisiológica.

De acordo com Nascimento et al. (2009), uma das vantagens do processo de revestimento está no aumento do tamanho das sementes, com o intuito de facilitar a semeadura manual ou mecânica.

Tabela 1: Peso de mil sementes (g) e Incremento do Revestimento (g) em sementes de vinhático (*Plathymenia reticulata* Benth.) sem revestimento e revestidas com doses crescentes de adubo + fungicida

Tratamentos	Peso de Mil Sementes	Incremento do Revestimento
Controle	5,34 e	0
Sem adubo	7,18 d	1,84
6,25g adubo	9,13 b	3,79
12,5g adubo	8,03 c	2,69
25g adubo	7,11 d	1,77
50g adubo	10,66 a	5,32

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

De modo geral as sementes revestidas apresentaram menores valores de teor de água em relação às sementes não revestidas (Figura 1). O teor de água

mais baixo nas sementes que receberam revestimento sugere que a temperatura de secagem dos pellets a 40°C foi eficiente, e que os materiais não retiveram umidade proveniente da solução adesiva.

Conceição e Vieira (2009), também encontraram menores valores de teor de água em sementes de milho revestidas, entretanto, sugerem que o fato das sementes revestidas apresentarem menor teor de água é porque a água contida no revestimento é perdida mais rapidamente que a água presente na própria semente, por isso as sementes revestidas tendem a apresentar menores valores de teor de água em relação às sementes não revestidas.

Resultados contrários foram encontrados por Medeiros et al. (2004), em sementes de cenoura recobertas apresentaram um teor de água de 24,1%, enquanto as sementes não recobertas apresentaram teor de água de 7,8%.

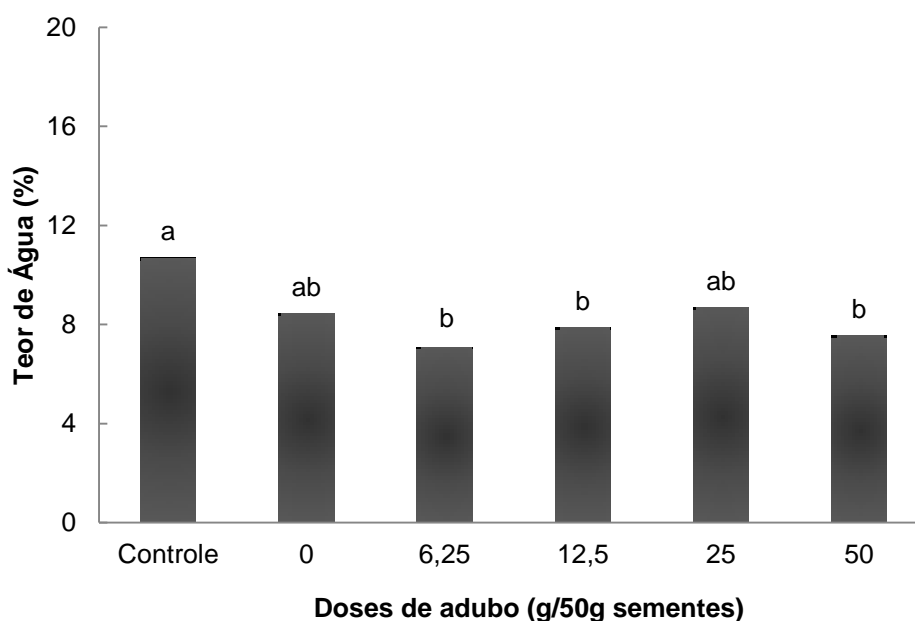


Figura 1: Teor de água nas sementes de vinhático sem revestimento e revestidas com fungicida + doses crescentes de adubo.

Para os dados referentes à primeira contagem de germinação (PCG) (Figura 2) e a porcentagem de germinação (%G) (Figura 3), a análise de regressão ajustou-se melhor ao modelo linear. À medida que se aumentou as doses de adubo no revestimento das sementes de vinhático houve redução da PCG e G.

Como pode ser observado na Figura 2, junto com os tratamentos revestidos, foram feitas também análises nas sementes sem revestimento, ou sementes controle, para análise e comparação do desenvolvimento das plântulas que receberam o revestimento, e as análises estatísticas encontram-se no Apêndice B. O controle mostrou-se mais vigoroso que os demais nos experimentos anteriores, visto que o mesmo não possui uma barreira física formada pelo revestimento que impede sua troca gasosa, dificultando o processo de germinação. Entretanto, para esse experimento, essas sementes controle mostraram-se menos vigorosas, em relação a algumas características, como pode ser visto nas figuras em forma de barra para comparação dos dados dos tratamentos com revestimento.

Essa perda de vigor pode ter sido causada em função do tempo em que as sementes ficaram armazenadas em condições de laboratório durante o decorrer dos experimentos, sendo que as mesmas foram adquiridas em janeiro de 2015, e esse último experimento foi realizado em setembro de 2015.

Alguns autores relatam que as películas de revestimento podem ser hidrofílicas ou hidrofóbicas e retardam a entrada de água nas sementes, reduzindo os danos de embebição de água e aumentando a sobrevivência das sementes (NI e BIDDLE, 2001), fato este que pode ter acontecido neste experimento, visto que as sementes revestidas sem adubo apresentaram-se mais vigorosas que as sementes controle.

De acordo com estudos realizados por Derré et al., (2013), sobre a capacidade de embebição de sementes revestidas e não revestidas de *Urochloa brizantha* cv. Xaraes e *Urochloa ruziziensis* cv Kennedy, foi confirmado que as sementes revestidas embebem mais lentamente.

Os índices de PCG foram maiores para as sementes revestidas sem adubo, chegando a 85% de germinação em relação às sementes controle que apresentaram 60% de germinação, sendo que é importante observar que nos tratamentos revestidos com doses de adubo, o único tratamento que não foi superior às sementes controle, foi o tratamento com 50g de adubo.

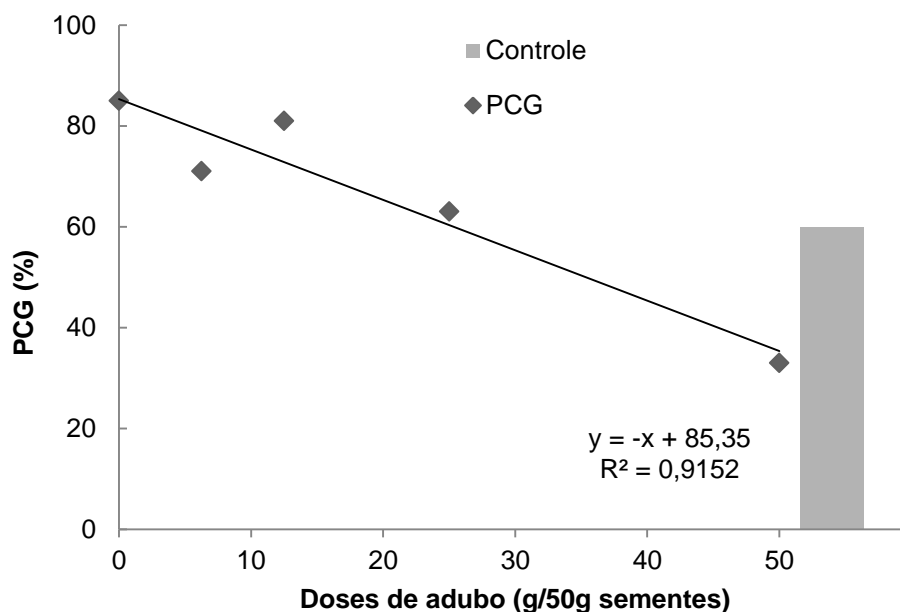


Figura 2: Porcentagem de primeira contagem de germinação (PCG) em sementes de vinhático (*Plathymenia reticulata* Benth.) revestidas com areia + calcário + fungicida + doses crescentes de adubo.

Com a adição de doses maiores de adubo no revestimento, houve também redução no vigor das sementes, e analisando esses valores, verifica-se que essa dose apresentou indícios de danos às sementes. Esses danos podem ser devidos ao efeito fitotóxico do adubo e com isso foi observado redução na PCG.

Resultados semelhantes foram encontrados por Bays et al. (2007), que trabalhando com recobrimento de sementes de soja com micronutriente, fungicida e polímero, observaram que quando o volume final da calda ultrapassou a recomendação de 300mL/50kg de sementes, chegando a um volume final de 400 mL/50kg, houve prejuízo no desenvolvimento normal das plantas.

Jeong e Cho (1995), estudando diferentes materiais de revestimento em sementes de tomate e pimentão, verificaram que à medida que aumentava a concentração dos materiais, o percentual de germinação das sementes diminuía. Pereira et al. (2001), também verificaram resultados semelhantes, pois observaram que as sementes de tomate revestidas tiveram menor desempenho germinativo em relação às sementes não revestidas.

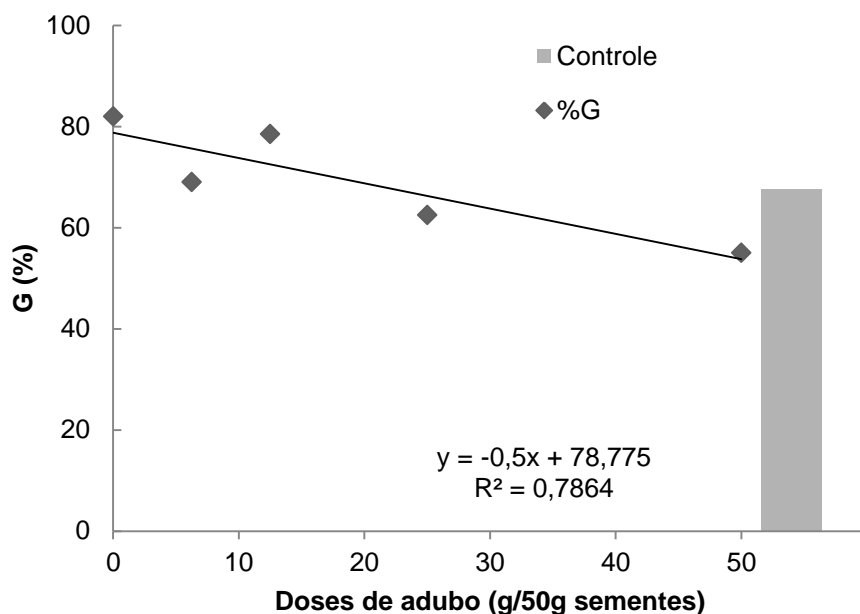


Figura 3: Porcentagem de germinação (%G) em sementes de vinhático (*Plathymenia reticulata* Benth.) revestidas com areia + calcário + fungicida + doses crescentes de adubo.

De acordo com as análises para o teste de germinação (G), observa-se que as sementes revestidas sem adubo apresentaram 82% de germinação em relação às sementes controle, que apresentaram 67% de germinação (Figura 3). Observou-se, também, o mesmo comportamento em relação aos tratamentos revestidos com adubo, em que o único tratamento inferior ao controle foi o tratamento com 50g de adubo, indicando que o mesmo mostrou-se fitotóxico à germinação das sementes.

Esses resultados também podem ser devido ao retardamento da embebição das sementes revestidas, ocasionando menor dano a elas em relação às sementes controle, que, por estarem sem nenhuma proteção externa extra, perderam o vigor mais rapidamente.

De acordo com Xavier (2015), os fertilizantes empregados como fonte de micronutrientes são caracterizados por serem sais, e a presença destes interfere no potencial hídrico do recobrimento em torno da semente, reduzindo o gradiente de potencial entre o recobrimento e a superfície da semente, o que acaba restringindo a absorção de água e reduzindo a germinação das sementes, o que pode ser visto neste trabalho, em que os nutrientes adicionados na maior dose de

adubo pode ter potencializado esse efeito osmótico, causando menor porcentagem de germinação para o mesmo.

Taylor et al. (2001) verificaram que as sementes de feijão recobertas apresentaram aumento da germinação, pois observaram que o polímero retardou a entrada de água nas primeiras quatro horas, atenuando assim os danos de embebição.

Os resultados encontrados na literatura em relação à germinação de sementes revestidas são bem contrastantes. Alguns autores citam que o revestimento causa decréscimo na germinação e outros citam que o mesmo melhora a germinação. Sendo que esse aumento ou decréscimo vai depender das condições das sementes e dos tipos e da quantidade de revestimento utilizados no processo.

Dutra (2014), estudando sementes de maxixe tratadas com fósforo, concluiu que houve aumento da germinação e do vigor, e que as sementes tratadas com fitina apresentaram maiores valores de germinação e vigor em relação às sementes tratadas com fosfato bicálcico.

De acordo com Soares et al. (2009), o uso de sementes de soja recobertas com fosfato de sódio monobásico na dose 0,6 a 0,8g por 100g de sementes resultou em aumento da porcentagem de germinação e vigor, além de melhoria na porcentagem de emergência e velocidade de emergência.

Lima e Silva (2001), estudando uma mistura de microcelulose e areia fina na proporção de 1:1 em sementes de cenoura, observaram um decréscimo de 10% na germinação.

Em relação ao índice de velocidade de germinação (IVG), foi verificada regressão linear, onde as sementes revestidas apresentaram redução do IVG à medida que as doses de adubo foram aumentadas (Figura 4).

Esses resultados podem ser explicados porque o revestimento presente na semente dificulta a troca gasosa imposta pelo material aderido à semente, o que dificulta o processo respiratório e a absorção de água pela semente, proporcionando redução no índice de velocidade de germinação. O que para o lote de sementes está causando um efeito positivo na germinação.

É consenso que o principal fator responsável pela diminuição na velocidade de germinação em sementes revestidas é a barreira física imposta à semente, que atrasam a protrusão radicular, agravando-se mais de acordo com o tamanho

e a resistência do revestimento. Como acontece na germinação, a baixa troca gasosa imposta pelo revestimento, a toxidez e a restrição hídrica são fatores que também afetam o vigor destas sementes.

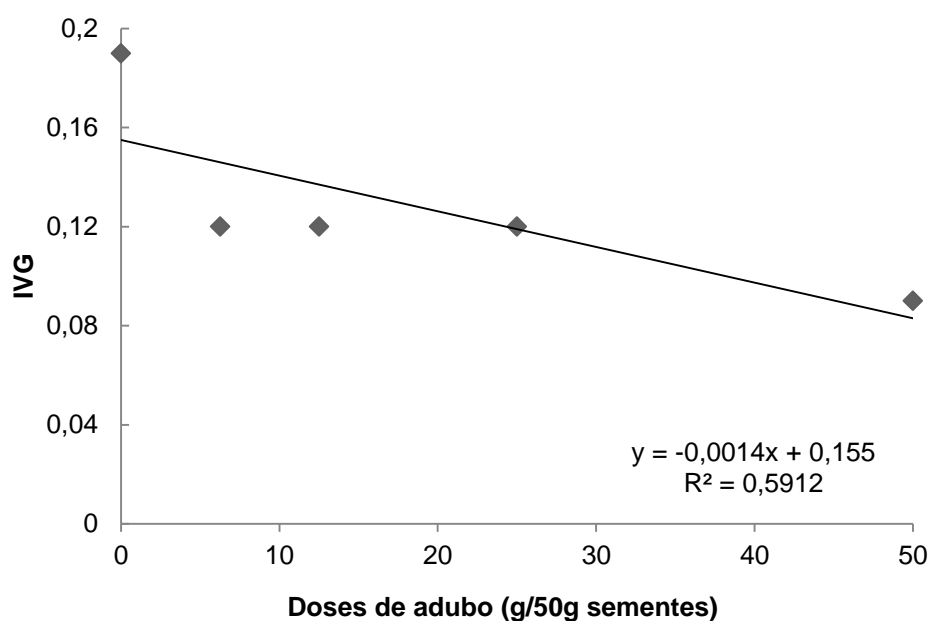


Figura 4: Índice de velocidade de germinação (IVG) em sementes de vinhático (*Plathymenia reticulata* Benth.) revestidas com areia + calcário + fungicida + doses crescentes de adubo.

A porcentagem de sementes não germinadas (SNG) foi superior para as sementes com adubo no revestimento, apresentando regressão linear, onde a quantidade de SNG aumentou à medida que as doses de adubo aumentaram (Figura 5).

Louzada e Vieira (2005) observaram que após a aplicação de doses elevadas de micronutrientes em sementes de feijão, houve um aumento de plântulas anormais e sementes mortas.

Esse efeito pode ser explicado devido às elevadas doses de adubos utilizados no revestimento das sementes, causando um efeito fitotóxico às mesmas, e isso pode ser comprovado ao analisar o tratamento sem a presença de adubo no revestimento, onde se observa menor percentual de SNG, chegando a 14%, contra 30% de SNG para a dose de 50g de adubo.

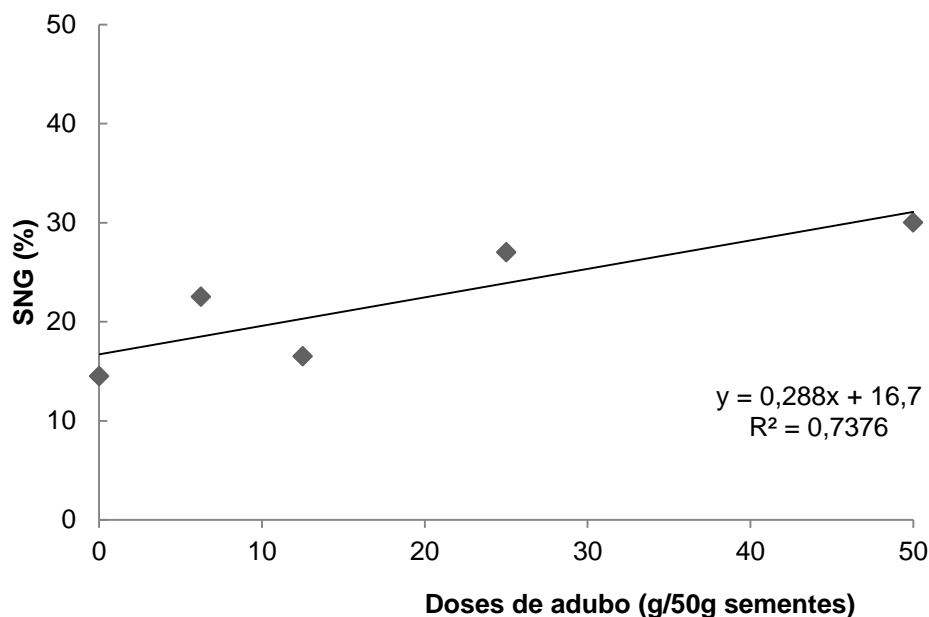


Figura 5: Porcentagem sementes não germinadas (SNG) em sementes de vinhático (*Plathymenia reticulata* Benth.) revestidas com areia + calcário + fungicida + doses crescentes de adubo.

Ao analisar a porcentagem de plântulas anormais (PA), observou-se um comportamento linear da variável em função das doses de adubo. De modo geral, o índice de PA aumentou de acordo com o aumento das doses de adubo (Figura 6). Para essa variável foi observado que as sementes sem nenhum revestimento apresentaram 12% de PA, contra 3,5% de PA nas sementes revestidas sem adubo, evidenciando, assim, que as sementes sem nenhum revestimento foram perdendo o vigor no decorrer dos experimentos, e que o revestimento protegeu as sementes com as camadas de revestimento, mantendo o vigor das mesmas ao decorrer do tempo.

Esses resultados corroboram com os resultados encontrados por Brites et al. (2011), que observando a germinação de sementes escarificadas com ácido sulfúrico e revestidas de *Brachiaria* e *Panicum*, concluíram que, além da redução da germinação de sementes revestidas, e aumento do número de sementes mortas, perceberam também redução do número de plântulas anormais em comparação com as sementes sem revestimento, escarificadas e não escarificadas.

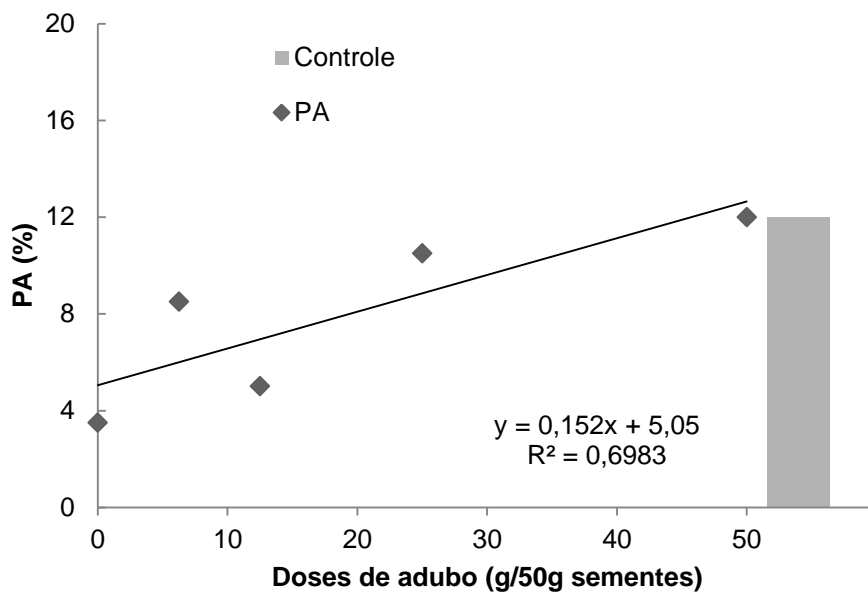


Figura 6: Porcentagem de plântulas anormais (PA) em sementes de vinhático (*Plathymenia reticulata* Benth.) revestidas com areia + calcário + fungicida + doses crescentes de adubo.

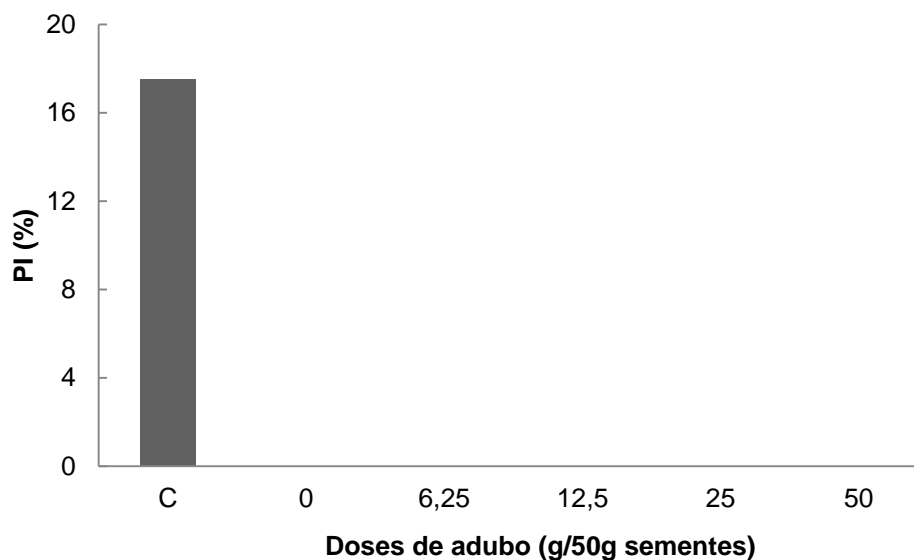


Figura 7: Porcentagem de plântulas infestadas (PI) em sementes de vinhático (*Plathymenia reticulata* Benth.) revestidas com areia + calcário + fungicida + doses crescentes de adubo.

Foi observado durante o experimento, que não houve presença de plântulas infestadas nas sementes revestidas, comprovando assim, que a dose de fungicida utilizada no revestimento foi eficiente no combate aos fungos presentes nessa espécie que foram observados nos experimentos anteriores. Vale ressaltar que as sementes controle, sem nenhum revestimento apresentaram 17,5% de plântulas infestadas (Figura 7).

No que diz respeito ao comprimento de plântula (CP), foi observada uma regressão linear, onde os menores comprimentos foram observados na dose mais alta de adubo no revestimento (Figura 8).

Levando em conta nessa variável, as sementes sem revestimento e as revestidas, é possível observar um aumento nas plantas oriundas de sementes revestidas sem adubo e a queda significativa quando o adubo é adicionado ao revestimento.

Pode-se concluir que o adubo no revestimento prejudicou o desenvolvimento das sementes, e que o revestimento sem adubo manteve o vigor das sementes de vinhático.

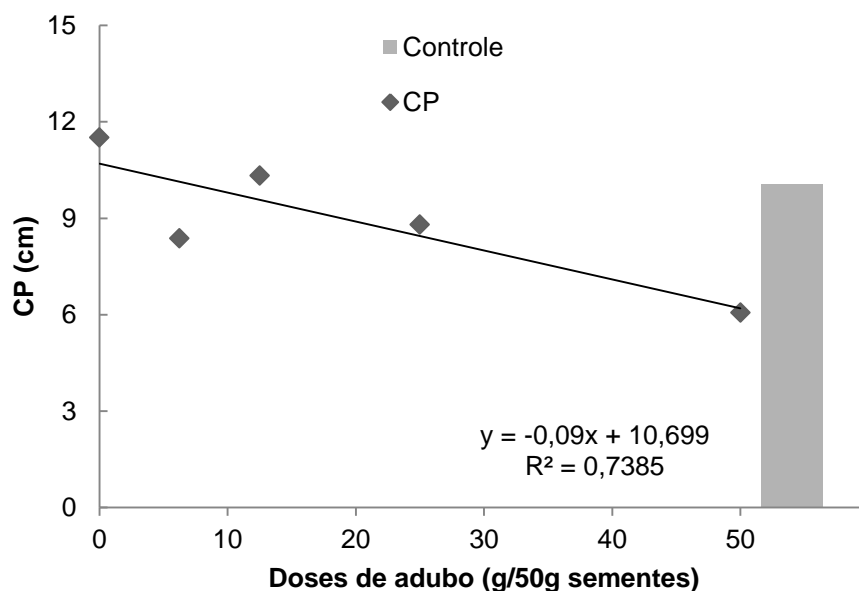


Figura 8: Comprimento de plântulas (CP) de vinhático (*Plathymenia reticulata*Benth.) aos 16 dias, oriundas de sementes revestidas com areia + calcário + fungicida + doses crescentes de adubo.

Para a variável massa fresca (MF), foi observada regressão linear (Figura 9), e para a variável massa seca (MS) (Figura 10), não houve ajuste de modelo de regressão que explicasse o comportamento biológico dos dados.

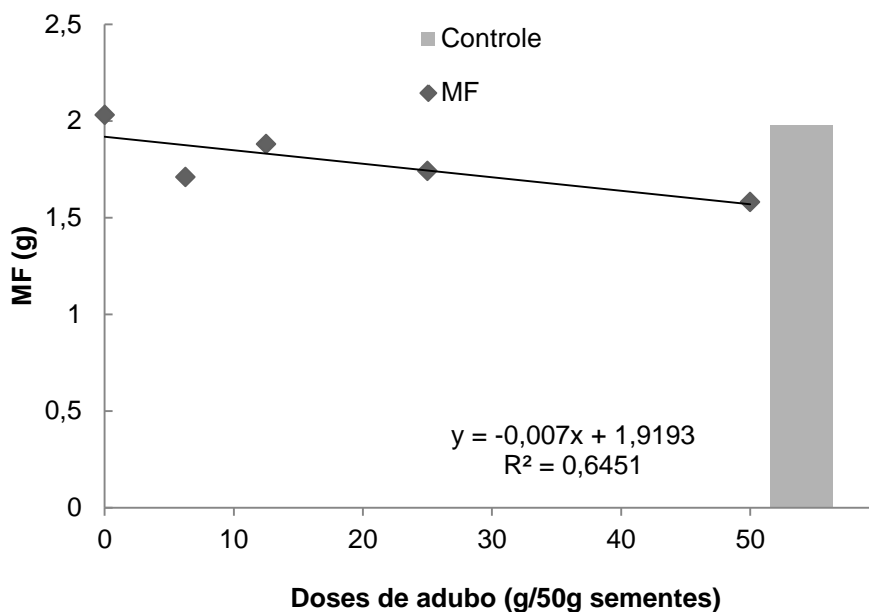


Figura 9: Massa fresca (MF) em plântulas de vinhático (*Plathymeria reticulata* Benth.) aos 16 dias, oriundas de sementes revestidas com areia + calcário + fungicida + doses crescentes de adubo.

A variação para MF de plântulas entre as médias dos tratamentos foram pequenas, como pode ser observado no gráfico, sendo o maior valor obtido nas sementes revestidas sem adubo, com 2,03g de massa fresca e o menor valor 1,58g de massa fresca para as sementes revestidas com 50g de adubo, demonstrando que as doses de adubo aplicadas no revestimento causaram efeito negativo, provavelmente, fitotóxico, indicando que as doses precisam ser reduzidas ainda mais no revestimento das sementes de vinhático.

A variação na MS das plântulas foi ainda menor, sendo o maior valor de 0,20g para as plântulas oriundas de sementes revestidas sem adubo e revestidas com 12,5g e 50g de adubo e o menor valor de 0,19g para as sementes revestidas com 25g de adubo. No entanto estes valores superaram os valores observados nas plântulas do controle não revestido, indicando um efeito positivo do revestimento das sementes.

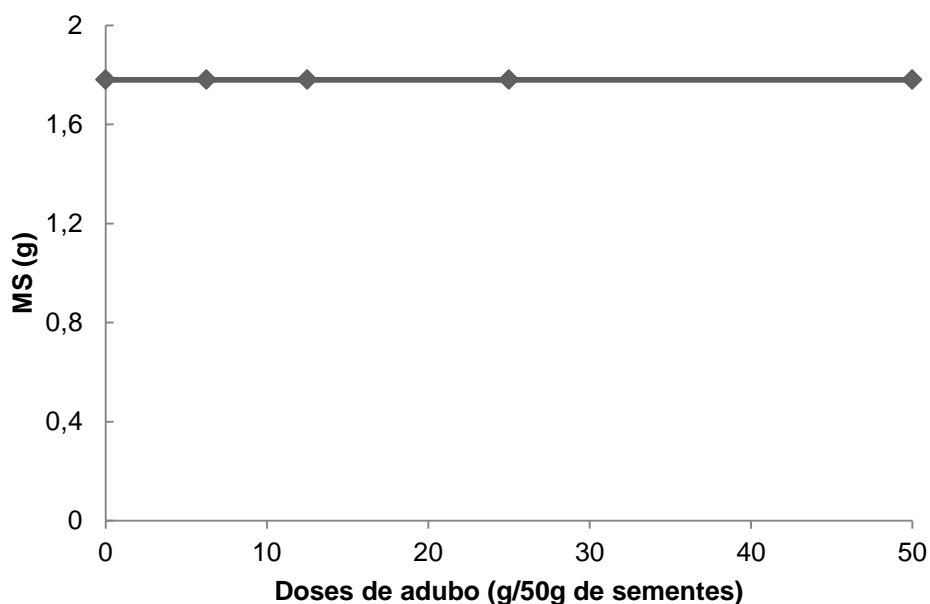


Figura 10: Massa seca (MS) em plântulas de vinhático (*Plathymenia reticulata* Benth.) aos 16 dias, oriundas de sementes revestidas com areia + calcário + fungicida + doses crescentes de adubo.

Nas avaliações realizadas no laboratório, o efeito dos nutrientes e do fungicida aplicados no revestimento pode ter tido sua ação potencializada devido às condições ótimas oferecidas, e ter sido prejudicial ao crescimento inicial das plântulas, pois segundo Gimenez-Sampaio e Sampaio (1994), algumas formulações de películas podem prejudicar a germinação das sementes por sua ação de incrementar a toxicidade dos protetores químicos aplicados.

Vale ressaltar que o adubo aplicado no revestimento foi prejudicial à germinação e velocidade de germinação das sementes, não interferindo, no entanto nas variáveis de MF, MS.

Com relação às características avaliadas em casa de vegetação, verificou-se baixo coeficiente de correlação nas regressões e, devido a isso, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Tabela 2: Porcentagem de emergência (%E) e índice de velocidade de emergência (IVE) em plântulas de vinhático (*Plathymentia reticulata* Benth.) aos 16 dias em casa de vegetação, oriundas de sementes revestidas com areia + calcário + fungicida + doses crescentes de adubo.

Tratamentos	% E	IVE
Controle	74,50 ab	0,11 a
0g adubo	79,50 a	0,11 a
6,25g adubo	68,50 ab	0,08 b
12,5g adubo	67,50 ab	0,09 b
25g adubo	70,50 ab	0,09 b
50g adubo	61,50 b	0,07 c
CV (%)	11,96	6,69

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

Analisando os dados da variável emergência em casa de vegetação, observa-se o efeito negativo da maior dose de adubo (50g) no revestimento das sementes de vinhático, porém é importante destacar que o tratamento revestido sem adubo não foi superado por nenhum outro em relação a essa variável, e que mesmo o adubo tendo causado efeito negativo na emergência, observa-se, ainda, uma porcentagem alta de emergência.

A porcentagem de emergência das plântulas foi maior quando as sementes não apresentaram adubo no revestimento. O aumento da dosagem do adubo pode ter causado um efeito fitotóxico às sementes.

Santos et al. (2010), analisaram o desempenho de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu revestidas e concluíram que a peletização prejudica tanto a emergência de plântulas quanto a velocidade de emergência.

Levien (2010), estudando recobrimento de sementes de soja com fosfato de sódio, superfosfato triplo e fosfato monoamônico, concluiu que a emergência das plântulas de soja foi afetada, e indicou que os dois últimos adubos utilizados apresentaram fitotoxidez para as sementes de soja.

Para o índice de velocidade emergência (IVE), observou-se que o revestimento das sementes com adubo retardou a velocidade de emergência das plântulas em relação às sementes sem revestimento e às revestidas sem adubo. É importante observar que, tanto as sementes sem revestimento como as sementes revestidas sem adubo apresentaram o mesmo IVE, mais uma vez

demonstrando o efeito positivo do revestimento na manutenção do vigor das sementes de vinhático (Tabela 2).

Os maiores índices sugerem que as sementes emergiram mais rapidamente e de forma homogênea, sendo, portanto, mais vigorosas.

Esses resultados encontrados estão de acordo com alguns autores, que afirmam que o revestimento pode atuar favorecendo a qualidade da semente quando o mesmo está associado à aplicação de micronutrientes, inseticidas e fungicidas, como foi observado para sementes de arroz (Tavares et al. 2012), cenoura (Hölbig et al., 2010) e milheto (Peske; Novembre, 2011).

Por outro lado, alguns autores como Santos et al. (2011), Brites et al. (2011) e Derré et al. (2013) relatam que o revestimento prejudica a qualidade fisiológica das sementes por retardar a germinação e influenciar negativamente a velocidade de germinação e emergência das plântulas.

Essas diferenças em relação ao revestimento ocorrem devido à diferença do material utilizado, à espessura da camada de revestimento depositada sobre as sementes, à forma de aplicação dos materiais e ao processo utilizado para o revestimento.

De acordo com Ludwig et al. (2014), a aplicação de fungicida e ou inseticida associado ou não a polímero, em condições de solo, não afeta a germinação e a emergência de plântulas de crambe.

Segundo Evangelista et al. (2007), usando polímeros em sementes de soja, observaram que os mesmos auxiliaram na regulação da embebição e, com isso, os danos causados nesse processo foram diminuídos, resultando em maior porcentagem de emergência.

Para o comprimento da parte aérea (CPA), o único tratamento que diferiu dos demais foi o de 6,25g de adubo, sendo o menor valor, e os demais não apresentaram diferenças significativas, sendo que os tratamentos sem adubo no revestimento e com 50g de adubo no revestimento, não foram superados por nenhum outro.

Para o comprimento da raiz (CR), o melhor resultado foi encontrado nas plantas oriundas de sementes controle, com 7,93 cm, sendo que não houve diferença significativa entre o controle e os tratamentos revestidos sem adubo, e nem para os revestidos com 25 e 50 g de adubo.

Tabela 3: Comprimento da parte aérea (CPA) e comprimento da raiz (CR) em plântulas de vinhático (*Plathymenia reticulata* Benth.) após 60 dias em casa de vegetação, oriundas de sementes revestidas com areia + calcário + fungicida + doses crescentes de adubo.

Tratamentos	CPA (cm)	CR (cm)
Controle	7,62 ab	7,93 a
Sem adubo	7,90 a	7,58 ab
6,25g adubo	7,22 b	6,71 c
12,5g adubo	7,49 ab	7,10 bc
25g adubo	7,75 ab	7,30 abc
50g adubo	7,97 a	7,44 abc
CV (%)	4,78	4,7

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

Bertagnolli (2001), estudando sementes de alface, concluiu que as sementes nuas apresentam maior velocidade de emissão de raiz primária em relação às sementes peletizadas, no entanto, as sementes nuas são mais afetadas por temperaturas elevadas e baixa disponibilidade hídrica, enquanto as sementes peletizadas mostram maior resistência a essas condições adversas.

Soares et al. (2014), analisando sementes de soja recobertas com fósforo, concluíram que o recobrimento proporcionou aumento na nodulação e crescimento das plantas de soja.

Para a variável MFPA, observa-se que não houve diferenças significativas entre as sementes revestidas sem adubo, e as sementes dos tratamentos com 12,5g, 25g e 50g de adubo no revestimento. As sementes controle e 6,25g apresentaram os menores valores para essa característica.

Para a variável MFR, o maior valor 2,14g é encontrado nas sementes revestidas sem adubo e o menor valor 1,07g é encontrado nas sementes controle, e para a variável MSR não houve diferenças significativas entre os tratamentos.

Esses resultados deixam claro que a aplicação do revestimento nas sementes de vinhático, apesar de prejudicar a germinação e emergência, não afeta o acúmulo de massa seca da parte aérea (MSPA), nem tampouco o acúmulo de massa seca da raiz (MSR).

Tabela 4: Massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca da raiz (MFR) e massa seca da raiz (MSR) em plântulas de vinhático (*Plathymenia reticulata* Benth.) após 60 dias em casa de vegetação, oriundas de sementes revestidas com areia + calcário + fungicida + doses crescentes de adubo.

Tratamentos	MFPA (g)	MSPA (g)	MFR (g)	MSR (g)
Controle	1,94 b	0,85 a	1,07 c	0,33 a
Sem adubo	2,74 a	0,85 a	2,14 a	0,44 a
6,25g adubo	2,16 b	0,76 a	1,18 c	0,28 a
12,5g adubo	2,51 a	0,77 a	1,81 ab	0,35 a
25g adubo	2,57 a	0,85 a	1,74 b	0,39 a
50g adubo	2,53 a	0,77 a	1,60 b	0,27 a
CV (%)	7,68	7,19	15,97	32,31

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

Esses resultados corroboram com Yagi et al. (2006), em que estudando a aplicação de zinco nas sementes de sorgo concluiu que o mesmo não afeta o acúmulo de matéria seca da parte aérea.

Em condições de casa de vegetação, o efeito negativo do revestimento é diminuído significativamente, provavelmente como resultado da diluição dos componentes do revestimento pelas irrigações realizadas durante o período do experimento, como também pela adsorção de partes destes componentes nas cargas das partículas de areia. Uma opção para minimizar esses problemas, seria a diminuição nas doses dos fertilizantes utilizados, como também a quantidade de material inerte utilizado no revestimento.

Esse fato pôde ser comprovado por Trentini et al. (2005), que observaram que os resultados positivos do uso de películas são obtidos quando as sementes são semeadas em solos em que as condições do ambiente não são favoráveis ao processo de germinação, como, por exemplo, solos úmidos, frios e com baixo potencial hídrico.

CONCLUSÕES

O tratamento com 50g de adubo obteve o maior peso de mil sementes. As sementes revestidas apresentaram menores valores de teor de água em relação às sementes não revestidas.

À medida que se aumentaram as doses de adubo no revestimento das sementes houve redução da PCG e G. Os índices de PCG e G foram maiores para as sementes revestidas sem adubo em relação às sementes não revestidas.

As sementes revestidas apresentaram redução do IVG à medida que as doses de adubo foram aumentadas.

Os revestimentos com adubo proporcionaram maiores índices de sementes não germinadas e plântulas anormais.

Não houve presença de plântulas infestadas nas sementes revestidas. A dose de fungicida utilizada no revestimento foi eficiente no combate aos fungos.

O adubo aplicado no revestimento não foi prejudicial para as variáveis de MF, MS.

A porcentagem de emergência das plântulas foi maior quando as sementes não apresentaram adubo no revestimento.

As sementes revestidas sem adubo e as sementes controle apresentaram o mesmo IVE.

As doses de adubo causaram efeito negativo no comprimento das raízes.

A aplicação do revestimento não afetou o acúmulo de MSPA e MSR. A MFR foi maior para as sementes revestidas sem adubo. O menor valor de MFPA foi encontrado nas sementes sem revestimento.

O adubo no revestimento prejudicou o desenvolvimento das sementes e o revestimento sem adubo manteve o vigor das sementes de vinhático.

As doses de adubo aplicadas no revestimento causaram efeito negativo, indicando que as doses precisam ser reduzidas ainda mais no revestimento das sementes de vinhático.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, S. P.; Proença, C. E. B.; Sano, S. M.; Ribeiro, J. F.(1998) Cerrado: Espécies Vegetais Úteis. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 456p.
- Batista, J. A.; Tanada-Palmu, P. S.; Passos, F. A.; Trani, P. E.; Grosso, C. R. F. (2005) Vigor de sementes de brócolos submetidas a coberturas biodegradáveis e micronutrientes. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.23, n.3, p.841-845.

- Bays, R.; Baudet, L.; Henning, A. S.; Lucca Filho, O. (2007). Recobrimento de sementes de soja com micronutrientes, fungicida e polímero. *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 29, nº 2, p.60-67.
- Bertagnolli, C. M. (2001) Desempenho de sementes nuas e peletizadas de alface submetidas ao estresse hídrico e térmico e formação de mudas em cultivo hidropônico. Dissertação (Mestrado em Produção vegetal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- Brasil. Instrução Normativa nº 35, 14 de jul. de 2011. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 de dezembro de 2010. Seção 1, p.2.
- Brasil. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (2009). *Regras para Análise de Sementes*. Brasília, SNDA/DNDV/CLAV, 399p.
- Brites, F. H. R.; Silva Junior, C. A.; Torres, F. E.; (2011) Germinação de semente comum, escarificada e revestida de diferentes espécies forrageiras tropicais. *Bioscience Journal*, v. 27, n. 4, p. 629-634.
- Carneiro, J. S. (1987) Testes de sanidade de sementes de essências florestais. In: Soave, J.; Wetzell, M. M. V. S. *Patologia de sementes*. Cargill, Campinas, p.386-393.
- Carvalho, N. M.; Nakagawa, J. (2000) *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. 4. ed. Jaboticabal: Funep.
- Conceição, P. M.; Vieira, H. D.; Silva, R. F.; Campos, S. C. (2009) Germinação e vigor de sementes de milho recobertas e viabilidade do inóculo durante o armazenamento. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 33, p.765-772.
- Derré, L. O.; Custódio, C. C.; Agostini, E. A. T.; Guerra, W. E. X. (2013) Obtenção das curvas de embebição de sementes revestidas e não revestidas de *Urochloa brizantha* e *Urochloa ruziziensis*. *Colloquium Agrariae*, v. 9, n. 2, p. 103-111.
- Dutra, A. S.; Silva, F. G.; Benedito, C. P.; Torres S. B. (2014) Germinação e vigor de sementes de maxixe tratadas com fósforo. *Hortic. bras.*, v. 31, n. 2.
- Evangelista, J. R. E.; Oliveira, J. A.; Botelho, F. J. E.; Oliveira, R. M. E.; Pereira, C. E. (2007) Desempenho de sementes de soja peliculizadas em solo com diferentes teores de água. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.31, n.4, p.994-999.

- Gimenez-Sampaio, T.; Sampaio, N. V. (1994) Recobrimento de sementes. Informativo Abrates, Londrina, v. 4, n. 3, p. 20-52.
- Henning, A. A.; França-Neto, J. B.; Krzyzanowski, F. C.; Costa, N. P. (2005) Polymer, dyes and fungicides for soybean seed treatment. In: XIX Seminário Panamericano de Semillas. Anais... Asunción, p.331.
- Hölbig, L. S.; Baudet, L.; Francisco Villela, F. A.; Cavalheiro, V. (2010) Recobrimento de sementes de cenoura osmocondicionadas. Revista Brasileira de Sementes, v. 32, n. 4 p. 22 - 28.
- Jeong, Y. O.; Cho, J. L. (1995) Effect of coating materials and priming on seed germination of tomato and pepper. Journal of the Korean for Horticultural Science. Korean. V. 36, n. 2, p. 185-191.
- Kirkby, E. A.; Römheld, V. (2007) *Micronutrientes na fisiologia de plantas: funções, absorção e mobilidade*. Encarte Técnico, Informações Agronômicas 118. INPI, 24p.
- Levien, A. M. (2010) Sementes de soja recobertas com diferentes fontes e dosagens de fósforo. Pelotas: UFPel, 53p.
- Lima, G. B.; Silva, J. B. C. (2001) Emergência de plântulas de cenoura originadas de sementes peletizadas. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.20, p.59-63.
- Lorenzi, H. (2008) *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*. 5ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, v.1, 385p.
- Louzada, G. A. S.; Vieira, E. H. N. (2005) Efeito da aplicação de micronutrientes em sementes de feijão. Santo Antonio de Goiás: Embrapa-Cnpaf, p. 732-734.
- Ludwig, E. J.; Nunes, U. R.; Mertz, L. M.; Silva, J. R.; Nunes, S. C. P. (2014) Vigor e produção de sementes de crame tratadas com fungicida, inseticida e polímero. *Científica*, Jaboticabal, v.42, n.3, p.271–277.
- Magalhães, P. C.; Ferreira, D. M. N.; Vasconcelos, C. A.; Azevedo, J. T.; Borba, C.S. (1994) Efeito da peletização na germinação e desenvolvimento de cultivares de sorgo. *Revista Brasileira de Sementes*, Pelotas, v.16, p.20-25.
- Medeiros, E. M.; Baudet, L.; Peres, W. B.; Eicholz, E. D. (2004) Modificações na condição física das sementes de cenoura em equipamento de recobrimento. *Revista Brasileira de Sementes*, v.26, 70-75p.
- Nascimento, W. M.; Silva, J. B. C.; Santos, P. E. C.; Carmona, R. (2009) Germinação de sementes de cenoura osmoticamente condicionadas e peletizadas com diversos ingredientes. *Horticultura Brasileira*, 27: 12-16.

- Netto, D. A. M.; Faiad, M. G. R. (1995) Viabilidade e sanidade de sementes de espécies florestais. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v.17, n.1, p.75-80.
- Ni, B. R.; Biddle, A. J. (2001) Alleviattion of seed imbibitional chilling injury using polymer film coating. In: International symposium seed treatment challenges and opportunities, 13. 2001, Brunswick Proceedings... Alton: British Crop Protection Council, p.73-80.
- Pereira, C. E.; Oliveira, J. A.; Silva, J. B. C.; Resende, M. L. (2001) Desempenho de sementes de tomate revestidas com diferentes materiais. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 19, n. 2, p. 286.
- Peske, S. T.; Filho, O. A. L.; Barros, A. C. S. A. (2008) Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos. 2.ed. Pelotas: Ed. Universitária/UFPel, p.156.
- Peske, F. B.; Novembre, A. D. L. C. (2011) Pearl millet seed pelleting. *Revista Brasileira de Sementes*, 33:352-362.
- Sampaio, T. G.; Sampaio, N. V. (1994) Recobrimento de sementes. *Informativo Abrates*, Brasília, v.4, n. 3, p. 20-52.
- Santos, L. A. S. (2011) Produção e qualidade fisiológica de sementes de crambe (*Crambe byssinica* Hochst). 128f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.
- Santos, F. C.; Oliveira, J. A.; Pinho, E. D. R. V.; Guimarães, R. M.; Vieira, A. R. (2010) Tratamento químico, revestimento e armazenamento de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v. 32, n. 3, p. 349-354.
- Scott, J. M. (1989) Seed coatings and treatments and their effects on plant establishment. *Advances in Agronomy*, New York, v. 42, n. 1, p. 43-83.
- Silva, J. B. C. (1998) Métodos para avaliação de materiais de enchimento utilizados na peletização de sementes, *Horticultura Brasileira*, v. 16, n. 1.
- Soares, F. N. (2009) *Leguminosas Forrageiras*. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Castanhal – PA, Universidade Federal do Pará, 36p.
- Soares, M. M. (2006) Efeito do recobrimento de sementes com fósforo na qualidade de sementes, nodulação e crescimento das plantas de soja. Viçosa: UFV, 61p.

- Tavares, L. C.; Rufino, C. A.; Dörr, C. S.; Barros, A. C. S. A.; Peske, S. T. (2012) Performance of lowland Rice seeds coated with dolomitic limestone and aluminum silicate. *Revista Brasileira de Sementes*, 34: 202-211.
- Taylor, A. G.; Eckenrode, C. J.; STRAUB, R.W. (2001) Seed coating technologies and treatments for onion: challenges and progress. *Hort Science*, v.36, n.2, p.199-205.
- Trentini, P.; Vieira, M. G. G. C.; Carvalho, M. L. M.; Oliveira, J. A.; Machado, J. C. (2005) Peliculização: desempenho de sementes de soja no estabelecimento da cultura em campo na região de Alto Garças, MT. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.29, n.1, p.84-92.
- Xavier, P. B. (2015). Recobrimento de sementes de Estilosantes cv. Campo Grande e Soja Perene cv. comum com micronutriente. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual Norte Fluminense – Campos dos Goytacazes – RJ.
- Yagi, R.; Simili, F. F.; Araújo, J. C.; Prado, R. M.; Sanchez, S. V.; Ribeiro, C. E. R.; Baretto, V. C. M. (2006) Aplicação de zinco via sementes e seu efeito na germinação, nutrição e desenvolvimento inicial do sorgo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.41, p.655-660.

4. RESUMO E CONCLUSÕES

O vinhático é indicado para uso em recuperação de áreas degradadas, planta medicinal e possuir propriedades anti-inflamatórias e antimicrobianas. O revestimento de sementes assegura um estande adequado e plantas vigorosas. Uma das vantagens do revestimento de sementes é a facilidade de incorporar produtos químicos como macro e micronutrientes com a possibilidade de elevar a produção, principalmente em regiões que possuem elevados níveis de tecnologia de manejo das culturas. No primeiro experimento, as sementes de vinhático foram revestidas com areia, calcário e silicato e avaliadas em laboratório e casa de vegetação. O revestimento com silicato proporcionou o maior peso de mil sementes, reduziu a germinação, o IVG, IVE e aumentou a porcentagem de plântulas anormais, infestadas e sementes não germinadas. Plântulas provenientes do revestimento areia + calcário tiveram incremento de 14,8 % de massa fresca. O melhor material para o revestimento das sementes de vinhático foi a mistura de areia + calcário. No segundo experimento, as sementes de vinhático foram revestidas com areia + calcário e adubo. O revestimento aumentou em até 91% o peso de mil sementes, no tratamento revestido sem adubo. A presença de nutrientes no revestimento de sementes diminui sua porcentagem de germinação. As doses de adubo utilizadas mostraram-se prejudiciais à germinação, IVG, emergência e IVE, porém não foram prejudiciais ao desenvolvimento da plântula. No terceiro experimento, as sementes foram revestidas com areia + calcário + fungicida + diferente dose de adubo. O tratamento com 50g de adubo obteve o maior peso de mil sementes. Não houve

presença de plântulas infestadas nas sementes revestidas. O adubo no revestimento prejudicou o desenvolvimento das sementes e o revestimento sem adubo manteve o vigor das sementes de vinhático.

Com base nos resultados acima, conclui-se que:

- O revestimento nas sementes de vinhático aumenta o peso de mil sementes e reduz o teor de água das sementes revestidas.
- O revestimento de sementes causa atrasos na velocidade de germinação e emergência.
- O revestimento não afeta a massa fresca e seca de plântulas, parte aérea e raiz, e ainda promove incrementos nessas características.
- As doses de adubo utilizadas mostraram-se prejudiciais à germinação, IVG, emergência e IVE, porém não foram prejudiciais ao desenvolvimento da plântula.
- Os revestimentos com adubo proporcionaram maiores índices de sementes não germinadas e plântulas anormais.
- Não houve presença de plântulas infestadas nas sementes revestidas com adubo e fungicida.
- O revestimento sem adubo manteve o vigor das sementes de vinhático.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdalla, S. R. S.; Prochnow, L. I.; Fancelli, A. L. (2008) Simpósio discute como utilizar insumos e recursos para otimizar a produtividade do milho. Piracicaba: International Plant Nutrition Institute – Brasil. (Informações Agronômicas, 122).
- Almeida, N. O. (2004) Implantação de matas ciliares por plantio direto utilizando-se sementes peletizadas. 269 p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- Almeida, S. P.; Proença, C. E. B.; Sano, S. M. (1998) *Cerrado: Espécies Vegetais Úteis*. Embrapa - CPAC, Planaltina, DF.
- Aquino, F. G.; Walter, B. M. T.; Ribeiro, J. F. (2007) Espécies vegetais de uso múltiplo em reservas legais de cerrado - Balsas, MA. *Revista Brasileira de Biociências*, v. 5, p. 147-149.
- Ávila, M. R.; Braccini, A. L.; Scapim, C. A.; Martorelli, D. T.; Albrecht, L. P.; Facioli, F. S. (2006) Qualidade fisiológica e produtividade das sementes de milho tratadas com micronutrientes e cultivadas no período de safrinha. *Acta Scientiarum Agronomy*, 28: 535-543.
- Batista, J. A.; Tanada-Palmu, P. S.; Passos, F. A.; Trani, P. E.; Grosso, C. R. F. (2005) Vigor de sementes de brócolos submetidas a coberturas biodegradáveis e micronutrientes. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.23, n.3, p.841-845.
- Baudet, L.; Peres, W. (2004) Recobrimento de sementes. *Seed News*, 8: 20-23.
- Baudet, L. (2004) Procesos para agregar calidad a las semillas. In: XIX Seminario Panamericano de Semillas. Anais... Asunción, p.100-105.

- Bays, R.; Baudet, L.; Henning, A. S.; Lucca Filho, O. (2007). Recobrimento de sementes de soja com micronutrientes, fungicida e polímero. *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 29, nº 2, p.60-67.
- Bentham, G. (1842) On Mimoseae. *Hook. Journ. Bot.* 4, 333-334.
- Bernard, E.; Fenton, M.B. (2007) Bats in a fragmented landscape: Species composition, diversity and habitat interactions in savannas of Santarém, Central Amazonia, Brazil. *Biological conservation*, v. 134, p. 332-343, 2007.
- Bertagnolli, C. M. (2001) Desempenho de sementes nuas e peletizadas de alfaca submetidas ao estresse hídrico e térmico e formação de mudas em cultivo hidropônico. Dissertação (Mestrado em Produção vegetal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- Binneck, E.; Barros, A. C. S. A.; Vahl, L. C. (1999) Peletização e aplicação de molibdênio em sementes de trevo-branco. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 21, n.2, p. 203-207.
- Borderon, M. A. (1989) Enrobage et pelliculage: La semence habillée. *Cultivar*, Santa Cruz, v.246, p. 77- 78.
- Borket, C. M. (1989) Micronutrientes na planta. In: Büll, L. T.; Rosolem, C. A. (Ed.). *Interpretação de análise química de solo e planta para fins de adubação*. Botucatu: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais. p. 309-329.
- Bouchardet, D. A.; Ribeiro, I. M.; Sousa, N. A.; Aires, S. S.; Miranda, H. S. (2015). Efeito de altas temperaturas na germinação de sementes de *Plathymenia reticulata* Benth. e *Dalbergia miscolobium* Benth. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.39, n.4, p.697-705.
- Braga, L. L.; Tolentino, G. S.; Santos, M. R.; Veloso, M. D. M.; Nunes, Y. R. F. (2007) Germinação de Sementes de *Plathymenia reticulata* Benth. (Fabaceae-Mimosoideae) sob Influência do Tempo de Armazenamento. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 258 – 260.
- Brasil. Instrução Normativa nº 35, 14 de jul. de 2011. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 11 de dezembro de 2010. Seção 1, p.2.
- Brasil. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (2009). *Regras para Análise de Sementes*. Brasília, SNDA/DNDV/CLAV, 399p.

- Brites, F. H. R.; Silva Junior, C. A.; Torres, F. E. (2011) Germinação de semente comum, escarificada e revestida de diferentes espécies forrageiras tropicais. *Bioscience Journal*, v. 27, n. 4, p. 629-634.
- Carneiro, J. S. (1987) Testes de sanidade de sementes de essências florestais. In: SOAVE, J.; WETZEL, M. M. V. S. *Patologia de sementes*. Cargill, Campinas. p386-393.
- Carrione, R. M.; Pacheco, F. V.; Pereira, C. R.; Alvarenga, I. C. A. (2012) Tratamentos pré-germinativos em sementes de *Plathymenia reticulata* Benth. *Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, Goiânia*, v.8, n.15; p1614.
- Carvalho, N. M.; Nakagawa, J. (2000) *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. 4. ed. Jaboticabal: Funep.
- Carvalho, P. E. R. (2008) *Espécies arbóreas brasileiras*. Brasília DF: Embrapa Informações Tecnológica; Colombo: Embrapa Floresta v. 3.
- Conceição, P. M.; Vieira, H. D.; Silva, R. F.; Campos, S. C. (2009) Germinação e vigor de sementes de milho recobertas e viabilidade do inóculo durante o armazenamento. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 33, p.765-772, 2009.
- Coraspe, H. M. (1993) Avaliação do efeito da peletização sobre o vigor de sementes de alface (*Lactuca sativa* L.). *Scientia Agrícola, Piracicaba*, v. 50, n. 3, p. 349- 354.
- Costa, C. E. L.; Silva, R. F.; Lima, J. O. G.; Araújo, E. F. (2001) Sementes de cenoura, *Daucus carota* L., revestidas e peliculadas: germinação e vigor durante o armazenamento. *Revista Brasileira de Armazenamento, Viçosa*, v.26, 36-45p.
- Costa, M. A. Peletização de sementes de brócolos em leito de jorro cônico. (2003). 208p. Tese (Doutorado em Engenharia Química)-Faculdade de Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Dan, E. L.; Mello, V. D. C.; Wetzels, C. T.; Poppinigs, F.; Zonta, E. P. (1987) Transferência de matéria seca como método de avaliação do vigor de sementes de soja. *Revista Brasileira de Sementes*. Brasília, v.9, n.3, p.45-55.
- Derré, L. O.; Custódio, C. C.; Agostini, E. A. T.; Guerra, W. E. X. (2013) Obtenção das curvas de embebição de sementes revestidas e não revestidas de *Urochloa brizantha* e *Urochloa ruziziensis*. *Colloquium Agrariae*, v. 9, n. 2, p. 103-111.

- Diniz, K. A.; Oliveira, J. A.; Guimarães, R. M.; Carvalho, M. L. M. e Machado, J. C. (2006) Incorporação de microrganismos, aminoácidos, micronutrientes e reguladores de crescimento em sementes de alface pela técnica de peliculização. *Revista Brasileira de Sementes*, Pelotas, v.28, p.37- 43.
- Dutra A. S.; Silva F. G.; Benedito, C. P.; Torres S. B. (2014) Germinação e vigor de sementes de maxixe tratadas com fósforo. *Hortic. bras.*, v. 31, n. 2.
- Evangelista, J. R. E.; Oliveira, J. A.; Botelho, F. J. E.; Oliveira, R. M. E.; Pereira, C. E. (2007) Desempenho de sementes de soja peliculizadas em solo com diferentes teores de água. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.31, n.4, p.994-999.
- Faquin, V. (2005) *Nutrição mineral de plantas*. Lavras: UFLA/FAEPE, 179p.
- Fernandes, A. G. (2005) Biodiversidade do Semi-Árido Nordeste. *Revista do Instituto Florestal*, São Paulo, v. 4, pt. 1, p. 119- 124. Edição dos Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 1992, São Paulo.
- Funguetto, C. I. (2007) Recobrimento de sementes de arroz irrigado com zinco e polímero. *Norte Científico*, 2:80-92.
- Fonseca, M. D. S.; Freitas, T. A. S.; Mendonça, A. V. R.; Souza, L. S.; Abdala, S. D. (2013) Morfometria de sementes e plântulas e verificação da dormência da espécie *Plathymenia foliolosa* Benth. *Com. Sci.*, Bom Jesus, v.4, n.4, p.368-376.
- Gimenez-Sampaio, T.; Sampaio, N. V. (1994) Recobrimento de sementes. *Informativo Abrates*, Londrina, v. 4, n. 3, p. 20-52.
- Gonçalves, E. O; Paiva, H. N. Neves, J. C. L; Gomes, J. M. (2010) Crescimento de mudas de sansão-do-campo (*Mimosa caesalpiniae folia* Benth.) sob diferentes doses de macronutrientes. *Sci. For.*, Piracicaba, v. 38, n. 88, p. 599-609.
- Goulart, M. F.; Lemos, J. P.; Lovato, M. B. (2005) Phenological variation within and among populations of *Plathymenia reticulata* in Brazilian Cerrado, the Atlantic Forest and transitional sites. *Annals of Botany* 96, 445-455.
- Henning, A. A.; França-Neto, J. B.; Krzyzanowski, F. C.; Costa, N. P. (2004) Polymer, dyes and fungicides for soybean seed treatment. In: XIX Seminario Panamericano de Semillas. Anais... Asunción, p.331.

- Heringer, E. P.; Ferreira, M. B. (1972) Árvores úteis no cerrado (I): Vinhático: o gênero *Plathymania* Benth. *P. foliolosa* Benth. e *P. reticulata* Benth., vinhático da mata e vinhático do campo (par vicariante). *Cerrado*5, 28-34.
- Heydecker, W.; Higgins, J.; Gulliver, R. L. (1973) Accelerated germination by osmotic seed treatment. *Nature*, London, v. 246, n. 5427, 42-44p.
- Hill, H. J. (1999) Recent developments in seed technology. *Journal of New Seeds*, London, v.1, n.1, p.105-110.
- Hölbig, L. S.; Baudet, L.; Francisco Villela, F. A.; Cavalheiro, V. (2010) Recobrimento de sementes de cenoura osmocondicionadas. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 32, n. 4 p. 22 - 28.
- Jenrich, H. (1989) Vegetação arbórea e arbustiva nos altiplanos das Chapadas do Piauí Central: características, ocorrência e empregos. Teresina: GTZ.
- Jeong, Y. O.; Cho, J. L. (1995) Effect of coating materials and priming on seed germination of tomato and pepper. *Journal of the Korean Horticultural Science* Korean. V. 36, n. 2, p. 185-191.
- Juliatti, F. C. (2010) Avanços no tratamento químico de sementes. *Informativo Abrates*, v. 20 n.03, p. 54.
- Kirkbride Junior, J. H. (1984). Legumes of the Cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 19: 23-46.
- Kirkby, E. A.; Römheld, V. (2007) *Micronutrientes na fisiologia de plantas: funções, absorção e mobilidade*. Encarte Técnico, Informações Agronômicas 118. INPI, 24p.
- Lacerda, D. R.; Lemos-Filho, J. P.; Macedo, M. D. P.; Lovato, M. B. (2002) Molecular differentiation of two vicariant neotropical tree species, *Plathymania foliolosa* and *P. Reticulata* (Mimosoidae), inferred using RAPD markers. *Plant Systematics and Evolution*, 235: 67-77. 2002.
- Levien, A. M. (2010) Sementes de soja recobertas com diferentes fontes e dosagens de fósforo. Pelotas: UFPel, 53p.
- Lima, G. B.; Silva, J. B. C. (2001) Emergência de plântulas de cenoura originadas de sementes peletizadas. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.20, p.59-63.
- Lopes, A. C. A.; Nascimento, W. M. (2012) Peletização em sementes de hortaliças. Embrapa Hortaliças –Brasília – DF, *Documentos*, 137, 28p.

- Lopes, A. S. (1999) Micronutrientes: filosofias de aplicação e eficiência agrônômica. São Paulo: Associação Nacional para Difusão de Adubos. 58 p. (Boletim Técnico, 8).
- Lopes, R. M. F.; Freitas, V. L. O.; Lemos Filho, J. P. (2010). Biometria de frutos e sementes e germinação de *Plathymentia reticulata* Benth. E *Plathymentia foliolosa* Benth. (Fabaceae - Mimosoideae). *Revista Árvore* 34 (5): 797-805.
- Lorenzi, H. Árvores Brasileiras – (2000) Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. V.1. 3ªed. Editora Plantarum. Nova Odessa – SP.
- Lorenzi, H. (2005) Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992. In: Braga, L.L.; G.S. Tolentino; M.R. Santos; M.D.M. Veloso; Y.R.F. Nunes. Germinação de Sementes de *Plathymentia reticulata* Benth. (Fabaceae-Mimosoideae) sob Influência do Tempo de Armazenamento. *Revista Brasileira de Biociências* 5(2): 258–260.
- Lorenzi, H. (2002) *Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa – SP – Plantarum. 362 p.
- Lorenzi, H. (1998). *Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*, 2ªed., São Paulo: Plantarum, vol.1, p.188.
- Lorenzi, H (1992) *Árvores Brasileiras. Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil* Plantarum Ltda, Nova Odessa, SP.
- Louzada, G. A. S.; Vieira, E. H. N. (2005) Efeito da aplicação de micronutrientes em sementes de feijão. Santo Antonio de Goiás: Embrapa-Cnpaf , p. 732-734.
- Luchese, A. V.; Gonçalves, J. R. A. C.; Luchese, E. B.; Braccini, M.C.L. (2004) Emergência e absorção de cobre por plantas de milho (*Zea mays*) em resposta ao tratamento de sementes com cobre. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.34, p.1949-1952.
- Luckow, M.; Miller, J. T.; Murphy, D. J.; Livshultz, T. (2003) A phylogenetic analysis of the Mimosoideae (Leguminosae) based chloroplast DNA sequence data. In: *Advances in Legume Systematics, part 10, Higher Level Systematics* (eds. Klitgaard BB, Bruneau A). Royal Botanical Gardens, Kew.
- Ludwig, M. P.; Lucca Filho, O. A.; Baudet, L.; Dutra, L. M. C.; Avelar, S. A. G.; Crizel, R. L.; Oliveira, S. (2011) Eficiência do recobrimento de sementes de soja em equipamento com sistema de aspersão. *Ciência Rural*, 41:557-563.

- Magalhães, P. C.; Ferreira, D. M. N.; Vasconcelos, C. A.; Azevedo, J. T.; Borba, C. S. (1994) Efeito da peletização na germinação e desenvolvimento de cultivares de sorgo. *Revista Brasileira de Sementes, Pelotas*, v.16, p.20-25.
- Maguire, J. D. (1962) Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science* 2: 176-177.
- Marinis, G. (1966) Contribuição ao conhecimento das espécies vicariantes do gênero *Plathymenia*. *Anais da Academia Brasileira de Ciências, São José do Rio Preto*, v.38 (suplemento) p. 71-83.
- Marschner, H. (1995) Mineral nutrition of higher plants. 2nd ed. London: Academic Press, 889p.
- Martins Netto, D. A. M.; Faiad, M. G. R. (1995) Viabilidade e sanidade de sementes de espécies florestais. *Revista Brasileira de Sementes, Brasília*, v.17, n.1, p.75-80.
- Matthews, S.; Powell, A. A. (1980) Electrical conductivity test. In: PERRY, D. A. (Ed) *Handbook of vigor methods*. Zurich, ISTA, 37-42p.
- Medeiros, E. M.; Baudet, L.; Peres, W. B.; Eicholz, E. D. (2004) Modificações na condição física das sementes de cenoura em equipamento de recobrimento. *Revista Brasileira de Sementes*, v.26, 70-75p.
- Medeiros, E. M.; Baudet, L.; Peres, W. B.; Peske, F. B. (2006) Recobrimento de sementes de cenoura com aglomerante em diversas proporções e fungicida. *Revista Brasileira de Sementes, Brasília*, v.28, n.3, p.194-200.
- Mendonça, E. A. F.; Carvalho, N. M.; Ramos, N. P. (2007) Revestimento de sementes de milho super doce (Sh2) *Revista Brasileira de Sementes*, 29: 68-79.
- Menten, J. O.; MORAES, M. H. D. (2010) Avanços no Tratamento e recobrimento de sementes. *Tratamento de sementes: Históricos, Tipos, Características e Benefício*. Informativo Abrates, v.20, n3.
- Menten, J. O. M. (1996) Tratamento de sementes. In: Soave, J. *et al.*, ed. *Tratamento químico de sementes*. Campinas-SP. Abrates/Copasem, Fund. Cargill, p. 3-23.
- Miller, W. F.; Sooter, C. (1967) Improving emergence of pelleted vegetable seed. *Transactions of the ASAE, St. Joseph*, v.10, n.5, p.658-666.

- Moore, F. D. (1975) Effect of seed coating performance of lettuce seeds in greenhouse soil tests. *Journal American Society Horticultural Science*, Alexandria, v.100, p.573-576, 1975.
- Nakagawa, J. (1998) Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: Krzyzanowski, F. C.; Vieira, R. D.; França Neto, J. B. *Vigor de Sementes: Conceitos e testes*. Londrina: ABRATES.
- Nascimento, W. M.; Silva, J. B. C.; Santos, P. E. C.; Carmona, R. (2009) Germinação de sementes de cenoura osmoticamente condicionadas e peletizadas com diversos ingredientes. *Horticultura Brasileira*, 27:12-16.
- Nascimento, W. M. (2000) Hortaliças: Tratamentos de sementes. *Seed News*. Pelotas, v. 4, n. 2, p. 16-17, 2000.
- Nascimento, W. M.; Silva, J. B. C.; Marton, L. (1993) Qualidade fisiológica de sementes peletizadas de tomate durante o armazenamento. *Informativo ABRATES*, v.3, n.3, p.47.
- Netto, D. A. M.; Faiad, M. G. R. (1995) Viabilidade e sanidade de sementes de espécies florestais. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v.17, n.1, p.75-80.
- Neubert, V. F. (2014) Propagação vegetativa do vinhático (*Plathymentia foliolosa* Benth) por miniestaquia. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG.
- Ni, B. R.; Biddle, A. J. (2001) Alleviattion of seed imbibitional chilling injury using polymer film coating. In: *International symposium seed treatment challenges and opportunities*, 13. 2001, Brunswick Proceedings... Alton: British Crop Protection Council, p.73-80.
- Oliveira, J. A.; Pereira, C. E.; Guimarães, R. M.; Vieira, A. R.; Silva, J. B. C. (2003) Desempenho de sementes de pimentão revestidas com diferentes materiais. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v.25, n.2, p.36-47.
- Oliveira, J. A.; Pereira, C. E.; Guimarães, R. M.; Vieira, A. R.; Silva, J. B. C. (2003) Efeito de diferentes materiais de peletização na deterioração de sementes de tomate durante o armazenamento. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 25, n. 2, 20-27p.
- Ohse, S.; Resende, B. L. A.; Lisik, D.; Otto, R. F. (2012) Germinação e vigor de sementes de melancia tratadas com zinco. *Revista Brasileira de Sementes*. Londrina, v. 34, n. 2, p. 282-292.

- Kanashiro, M.; Kageyama, P. Y.; Márquez, F. C. M. (1978) Peletização de sementes de *Eucalyptus spp.* Boletim do Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, Piracicaba, n. 17, p. 67-73.
- Parviainen, J. V. (1981) Qualidade e avaliação de qualidade de mudas florestais. In: SEMINÁRIO DE SEMENTES E VIVEIROS FLORESTAIS, 1., 1981, Curitiba. Anais... Curitiba: FUPEF, p. 59-90.
- Pereira, B. L. C.; Borges, E. E. L.; Oliveira, A. C.; Leite, H. G.; Gonçalves, J. F. C. (2010). Influência do óxido nítrico na germinação de sementes de *Plathymenia reticulata* Benth com baixo vigor. Sci. For., Piracicaba, v. 38, n. 88, p. 629-636.
- Pereira, C. E.; Oliveira, J. A.; Guimarães, R. M.; Vieira, A. R.; Silva, J. B. C. (2005) Condicionamento fisiológico e revestimento de sementes de pimentão. Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, v.36, n.1, p.74-81.
- Pereira, C. E.; Oliveira, J. A.; Silva, J. B. C.; Resende, M. L. (2001) Desempenho de sementes de tomate revestidas com diferentes materiais. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 19, n. 2, p. 286.
- Peske, F. B.; Novembre, A. D. L. C. (2011) Pearl millet seed pelleting. *Revista Brasileira de Sementes*, 33:352-362.
- Peske, S. T.; Filho, O. A. L.; Barros, A. C. S. A. (2008) Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos. 2.ed. Pelotas: Ed. Universitária/UFPel, p. 156.
- Pott, A.; Pott, V.J. (1994) Plantas do Pantanal. Empresa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal. Embrapa. Corumbá/MS. 320 p, 1994.
- Ribeiro, N. D.; Santos, O. S. dos; Menezes, N. L. (1994) Efeito do tratamento com fontes de zinco e boro na germinação e vigor de sementes de milho. *Scientia Agricola*, v.51, p.481-485.
- Roos, E. E.; Moore III, F, D. (1975) Effect of seed coating on performance of lettuce seeds in greenhouse soil tests. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, v. 100, p.573-576.
- Sachs, M.; Cantlife, D. J.; Nell, T. A. (1982) Germination behavior of sand-coated sweet pepper seeds. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v. 107, n. 3, 412-416p.
- Sales, N. L. P. (1992) Efeito da população fúngica e do tratamento químico no desempenho de sementes de ipê-amarelo, ipê-roxo e barbatimão. 1992. 89f.

- Dissertação (Mestrado em Fitossanidade) - Escola Superior de Agricultura, Universidade Federal, Lavras.
- Sampaio, T. G.; Sampaio, N. V. (1994) Recobrimento de sementes. Informativo ABRATES, Brasília, v.4, n. 3, p. 20-52.
- Santos, L.A.S. (2011) Produção e qualidade fisiológica de sementes de crambe (*Crambe byssinica* Hochst). 128f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.
- Santos, F. C.; Oliveira, J. A.; Pinho, E. V. R. V.; Guimarães, R. M.; Vieira, A. R. (2010) Tratamento químico, revestimento e armazenamento de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v. 32, n. 3, p. 349-354.
- Santos, F. C.; (2009) Escarificação, tratamento químico, revestimento e armazenamento de sementes de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Lavras – MG – Universidade Federal de Lavras – UFLA, 60p.
- Santos, T. O.; Moraes, T. G. O.; Matos, V. P. (2004) Escarificação mecânica em sementes de Chichá (*Sterculia foetida* L.). *Revista Árvore*, 28 (1): 1-6.
- Scott, J. M. (1989) Seed coatings and treatments and their effects on plant establishment. *Advances in Agronomy*, New York, v. 42, n. 1, p. 43-83.
- Silva, F. de A. S.; Azevedo, C. A. V. de. (2009) Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: World congress on computers in agriculture, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers.
- Silva, A. F. (2003) Composição florística e grupos ecológicos das espécies de um trecho de floresta semidecídua submontana da Fazenda São Geraldo, Viçosa-MG. *Revista Árvore*, Viçosa, MG, v.27, n. 3, p. 311-319, 2003.
- Silva, J. B. C. (1998) Métodos para avaliação de materiais de enchimento utilizados na peletização de sementes, *Horticultura Brasileira*, v. 16, n. 1, 1998.
- Silva, J. B. C.; Nakagawa, J. (1998) Metodologia para avaliação de materiais cimentantes para peletização de sementes. *Horticultura Brasileira*, 16: 31-37.
- Silva, J. B. C.; Santos, E. C.; Nascimento, W. M. (2002) Desempenho de sementes peletizadas de alface em função do material cimentante e da temperatura de secagem dos péletes. *Horticultura Brasileira*, 20:67-70.

- Silva, L. G.; Cosmi, F. C.; Jesus Junior, W. C.; Sousa, A. F.; Moraes, W. B. (2011). Efeito do tratamento químico na sanidade de sementes de espécies florestais. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 21, n. 3, p. 473-478.
- Simão, E.; Nakamura, A.T.; Takaki, M. (2007) Época de colheita e capacidade germinativa de sementes de *Tibouchina mutabilis* (Vell.) Cogn. (Melastomataceae). *Biota Neotrópica*, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 67-73.
- Slaton, N. A.; Wilson Junior, C. E.; Ntamatungiro, S.; Norman, R.J.; Boothe, D.L. (2001) Evaluation of zinc seed treatments for rice. *Agronomy Journal*, v.93, p.152-157.
- Soares, F. N. (2009) *Leguminosas Forrageiras*. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Castanhal – PA, Universidade Federal do Pará, 36p.
- Soares, M. M. (2006) Efeito do recobrimento de sementes com fósforo na qualidade de sementes, nodulação e crescimento das plantas de soja. Viçosa:UFV, 61p.
- Sousa, D. M. G. de.; Lobato, E.; Rein, T. A. (2002) Adubação com fósforo. In: Sousa, D.M.G. de.; Lobato, E. (Ed.). *Cerrado: correção do Solo e Adubação*. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002. p. 147-168.
- Souza, V. C.; Lorenzi, H. (2008) *Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II*. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 703 p. il.
- Srimathi, P.; Malarkodi, K.; Geetha, R.; Krishnasamy, V. (2002) Nutrient pelleting to augment quality seed production in soybean. *Seed-Research-New-Delhi*, v. 30, n.2, p.186-189.
- Tavares, L. C.; Rufino, C. A.; Dörr, C. S.; Barros, A. C. S. A.; Peske, S. T. (2012) Performance of lowland Rice seeds coated with dolomitic limestone and aluminum silicate. *Revista Brasileira de Sementes*, 34:202-211.
- Taylor, A. G.; Eckenrode, C. J.; STRAUB, R.W. (2001) Seed coating technologies and treatments for onion: challenges and progress. *Hort Science*, v.36, n.2, p.199-205.
- Tobe, K.; LI, X.; Omasa, K. (2000) Seed germination and radicle growth of a halophyte *Kalidium capsicum* (Chenopodiaceae). *Annals of Botany*, v.85,n.1, p.391-396.

- Trentini, P.; Vieira, M. G. G. C.; Carvalho, M. L. M.; Oliveira, J. A.; Machado, J. C. (2005) Peliculização: desempenho de sementes de soja no estabelecimento da cultura em campo na região de Alto Garças, MT. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.29, n.1, p.84-92.
- Tunes, L. M., Pedroso, D. C., Tavares, L. C., Barbieri, A. P. P., Barros, A. C. S. A., Muniz, M. F. B. (2011) Tratamento de sementes de trigo com zinco: armazenabilidade, componentes do rendimento e teor de elemento nas sementes. *Ciência Rural*, 42:1141-146.
- Warwick, M. C.; Lewis, G. P. (2003) Revision of *Plathymeria* (Leguminosae - Mimosoideae). *Edinburgh Journal of Botany* 60, 111-119.
- Xavier, P. B. (2015). Recobrimento de sementes de Estilosantes cv. Campo Grande e Soja Perene cv. comum com micronutriente. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual Norte Fluminense – Campos dos Goytacazes – RJ.
- Yagi, R.; Simili, F. F.; Araújo, J. C.; Prado, R.M.; Sanchez, S. V.; Ribeiro, C. E. R.; Baretto, V. C. M. (2006) Aplicação de zinco via sementes e seu efeito na germinação, nutrição e desenvolvimento inicial do sorgo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.41, p.655-660, 2006.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Tabela 1A: Porcentagem de primeira contagem de germinação (PCG) aos 10 dias, germinação (%G), sementes não germinadas (SNG) e índice de velocidade de germinação (IVG) aos 16 dias em sementes de vinhático (*Plathymeria reticulata* Benth.) em função do revestimento

Tratamentos	PCG %	G %	SNG %	IVG
Controle	87,5 a	71,5 a	5,0 b	0,24 a
sem adubo	83,0 a	73,0 a	9,0 b	0,22 a
25g adubo	42,5 a	32,0 bc	27,0 a	0,12 b
50g adubo	32,0 b	24,0 bc	17,5 ab	0,12 b
75g adubo	30,0 b	38,0 b	17,0 ab	0,11 b
100g adubo	20,0 b	18,5 c	19,0 ab	0,10 b
CV (%)	26,09	16,64	40,79	7,7

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Tabela 2A: Porcentagem de plântulas anormais (PA), plântulas infestadas (PI), massa fresca (MF) e massa seca (MS) de plântulas de vinhático (*Plathymeria reticulata* Benth.) aos 16 dias de germinação em função do revestimento

Tratamentos	PA %	PI %	MF	MS
Controle	17,0 a	6,5 c	1,89 a	0,25 ab
sem adubo	11,5 a	6,5 c	1,90 a	0,27 a
25g adubo	19,0 a	22,0 b	1,51 b	0,25 ab
50g adubo	18,0 a	40,5 a	1,39 b	0,27 a
75g adubo	17,0 a	28,0 b	1,50 b	0,20 b
100g adubo	20,0 a	42,5 a	0,98 c	0,27 a
CV (%)	27,56	20,23	8,15	8,3

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Tabela 3A: Porcentagem de emergência (%E), índice de velocidade de emergência (IVE) aos 16 dias, comprimento da parte aérea (CPA) e comprimento de raiz (CR) após 60 dias em casa de vegetação em função do revestimento

Tratamentos	% E	IVE	CPA	CR
Controle	81,0 a	0,10 a	8,04 a	6,39 a
sem adubo	66,5 ab	0,09 b	7,92 ab	6,40 a
25g adubo	43,0 c	0,08 bc	7,16 ab	5,35 a
50g adubo	49,0 bc	0,075 cd	6,89 b	5,68 a
75g adubo	44,5 c	0,075 cd	7,26 ab	5,80 a
100g adubo	51,5 bc	0,072 d	7,82 ab	5,80 a
CV (%)	15,89	6,13	6,1	13,26

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Tabela 4A: Valores em (g) referentes à massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca da raiz (MFR) e massa seca da raiz (MSR) após 60 dias em casa de vegetação em função do revestimento

Tratamentos	MFPA	MSPA	MFR	MSR
Controle	2,56 a	0,85 a	2,37 ab	0,49 a
sem adubo	2,50 a	0,75 a	2,72 a	0,60 a
25g adubo	2,20 a	0,69 a	2,35 ab	0,44 a
50g adubo	2,26 a	0,70 a	1,89 b	0,36 a
75g adubo	2,23 a	0,67 a	1,89 b	0,40 a
100g adubo	2,49 a	0,69 a	2,30 ab	0,40 a
CV (%)	11,83	11,18	14,07	24,36

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

APÊNDICE B

Tabela 1B: Porcentagem de primeira contagem de germinação (PCG), porcentagem de germinação (%G) e índice de velocidade de germinação (IVG) em sementes de vinhático (*Plathymenia reticulata* Benth.) sem revestimento e revestidas com fungicida + doses crescentes de adubo

Tratamentos	PCG	%G	IVG
Controle	60 d	67,5 b	0,24 a
Sem adubo	85 a	82,0 a	0,19 b
6,25g adubo	71 bc	69,0 b	0,12 c
12,5g adubo	81 ab	78,5 a	0,12 c
25g adubo	63 cd	62,5 bc	0,12 c
50g adubo	33 e	55,0 c	0,09 d
CV (%)	10,5	8,64	11,92

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

Tabela 2B: Porcentagem de plântulas anormais (PA), plântulas infestadas (PI) e sementes não germinadas (SNG) em sementes de vinhático (*Plathymenia reticulata* Benth.) sem revestimento e revestidas com fungicida + doses crescentes de adubo

Tratamentos	PA	PI	SNG
Controle	12,0 a	17,5 a	3,0 d
Sem adubo	3,5 c	0,0 b	14,5 c
6,25g adubo	8,5 ab	0,0 b	22,5 ab
12,5g adubo	5,0 bc	0,0 b	16,5 bc
25g adubo	10,5 ab	0,0 b	27,0 a
50g adubo	12,0 a	0,0 b	29,0 a
CV (%)	41,56	105,68	25,55

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

Tabela 3B: Comprimento de plântulas (CP), massa fresca (MF) e massa seca (MS) em plântulas de vinhático (*Plathymenia reticulata* Benth.) aos 16 dias.

Tratamentos	CP	MF	MS
Controle	10,06 b	1,98 ab	0,18 b
Sem adubo	11,51 a	2,03 a	0,20 a
6,25g adubo	8,37 c	1,71 c	0,19 ab
12,5g adubo	10,32 b	1,88 b	0,20 a
25g adubo	8,80 c	1,74 c	0,19 ab
50g adubo	6,06 d	1,58 d	0,20 a
CV (%)	7,85	4,14	9,31

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.