



Germinação de sementes de *Maclura tinctoria* em tubetes de jornal e substrato orgânico

Maclura tinctoria seed germination in newspaper tubes and organic substrate

¹NASCIMENTO, Adailton Moraes; ²DUBOC, Eny; ³SANTIAGO, Etenaldo Felipe; ⁴MOTTA, Ivo de Sá ⁵MARTINI, Lais Venturin Rafael.

¹Graduando em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Dourados, MS, nascimentoam.uems@gmail.com; ²Pesquisadora Doutora da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, eny.duboc@embrapa.br; ³Professor Doutor da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul; ⁴Pesquisador Doutor da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, ivo.motta@embrapa.br; ⁵Graduanda em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Dourados, MS, laisrvmartini@gmail.com.

Resumo: O desenvolvimento sustentável que a sociedade almeja está baseado nos fatores econômico, social e ambiental. Uma crise ambiental tem como componentes os fatores: recursos naturais (de caráter finito), população e poluição. O estudo de embalagens alternativas voltadas à produção de mudas ainda é pouco representativo, mas certamente é algo que pode favorecer o meio ambiente e otimizar a utilização dos recursos. Os objetivos específicos, nesta etapa do trabalho foram; avaliar os efeitos do uso de tubetes de jornal sobre a germinação de *Maclura tinctoria* (taiúva); avaliar o uso de diferentes substratos orgânicos para a produção de mudas, e os seus efeitos sobre a germinação da taiúva. Para tanto, foram montados quatro experimentos: teste da viabilidade da utilização de tubetes de jornal para produção de mudas de taiúva; teste com diferentes substratos orgânicos para produção das mudas; e dois testes para avaliar a possível toxicidade do jornal sobre a germinação. Os resultados demonstraram que o percentual de germinação e o índice de velocidade de germinação da taiúva não foram afetados pela embebição ou pelo molhamento das sementes com diferentes concentrações da solução filtrada de jornal liquidificado, em câmara de germinação (B.O.D.), ou pelos diferentes substratos orgânicos em tubetes de jornal em casa de vegetação. Deste modo, os tubetes confeccionados com jornal são de rápida produção, e uma boa alternativa para gerar economia na produção de mudas, especialmente para pequenos viveiristas e para agricultores familiares.

Palavras-chave: resíduos de poda, reciclagem, produção de mudas, taiúva.

Abstract: Sustainable development aims that society is based on economic, social and environmental factors. An environmental crisis has as components the following factors: natural resources (finiteness), population and pollution. The study of alternative packaging aimed at the production of seedlings is also very representative, but it is certainly something that can enhance the environment and optimize the use of resources. The specific objectives at this stage of the work were; evaluate the effects of using newspaper tubes on the germination of *Maclura tinctoria* (taiúva); evaluate the use of different organic substrates for the production of seedlings, and its effects on the germination of taiúva. Therefore, four



experiments were mounted: Test the feasibility of using newspaper tubes for production taiúva seedlings; test with different organic substrates for the production of seedlings; and two tests to evaluate the possible toxicity of the newspaper on germination. The results showed that the germination percentage and the taiúva germination speed index were not affected by the soaking or by wetting the seeds with different solution concentrations filtered liquified newspaper in a germination chamber (BOD), or the different organic substrates in newspaper tubes in a greenhouse. Thus, the tubes for seedlings made of newspaper, are quick production, and a good alternative to generate savings in the production of seedlings, especially for small nursery owners and family farmers.

Keywords: pruning waste, recycling, seedling production, taiúva.

Introdução

O desenvolvimento sustentável que a sociedade almeja está baseado nos fatores econômico, social e ambiental. Uma crise ambiental tem como componentes os fatores: recursos naturais (de caráter finito), população e poluição. Porém a poluição, aliada ao grande número de habitantes no planeta, e à sua demanda por bens duráveis e não duráveis, está além do que os ecossistemas podem suprir (SATTORIVA, 2011).

O estudo de embalagens alternativas voltadas à produção de mudas ainda é pouco representativo, mas certamente é algo que pode favorecer o meio ambiente e otimizar a utilização dos recursos. Porém, muitas empresas e cooperativas que seguem o ramo da produção de mudas ainda utilizam embalagens plásticas. Segundo Henrique (2002), o uso do plástico nos últimos anos aumentou o problema da poluição ambiental e a busca de produtos biodegradáveis pode contribuir para a diminuição desse problema.

Outro fator que pode ser favorável ao meio ambiente é a utilização de resíduos orgânicos como substrato na produção de mudas. Substratos à base de lodo de esgoto possuem nutrientes que são indispensáveis para o crescimento e desenvolvimento de mudas (BETTIOL; CAMARGO, 2000).

A restauração de áreas degradadas, através do plantio de mudas, é um importante fator para o retorno do equilíbrio ambiental, e a utilização de substratos orgânicos além de promover o aproveitamento de resíduos pode contribuir para produção de mudas de qualidade. Para tanto, Carvalho et. al. (2006) afirma que é necessário se obter conhecimento técnico sobre o comportamento de espécies nativas, para um melhor rendimento no manejo dessas espécies.

Com intuito de avaliar alternativas para minimizar os custos de produção de mudas e de contribuir para a manutenção de um meio ambiente equilibrado foi conduzido este estudo. Os objetivos específicos, nesta etapa do trabalho foram; avaliar os



efeitos do uso de tubetes de jornal sobre a germinação de *Maclura tinctoria*; avaliar o uso de diferentes substratos orgânicos para a produção de mudas de *M. tinctoria* e seus efeitos sobre sua germinação.

Metodologia

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Embrapa Agropecuária Oeste- CPAO, entre julho e setembro de 2016. Os frutos de taiúva (*Maclura tinctoria*) foram coletados em um fragmento de Cerrado no município de Dourados, MS, em um número de matrizes suficientes para favorecer a variabilidade genética do material coletado.

Os frutos recém-colhidos foram beneficiados manualmente com o auxílio de uma peneira, sendo lavados sob água corrente para o total despulpamento. Em seguida, as sementes foram colocadas em bandeja plástica forrada com papel de filtro e mantidas sob bancada para redução do teor de umidade. Após uma semana as sementes foram armazenadas em frascos de vidro etiquetados e mantidas sob refrigeração até a montagem dos experimentos.

Foram montados 4 experimentos: teste da viabilidade da utilização tubetes de jornal para produção de mudas de taiúva; teste de diferentes substratos para produção das mudas; e dois testes para avaliar a possível toxicidade do jornal sobre a germinação.

Foram confeccionados manualmente 500 tubetes de jornal (Figura 1), e foi cronometrado o tempo de produção de 20 unidades. Para a sua confecção foi utilizado como modelo um tubete de polietileno de 290 cm³, de acordo com o seguinte passo a passo: 1) cortar uma folha de jornal ao meio (na dobra de páginas); 2) justificar a ponta inferior esquerda no meio do tubete de polietileno, de preferência deitado sobre uma superfície; 3) enrolar o jornal até o fim, dando o maior número de voltas possível em volta do tubete; 4) cortar os excessos das pontas um centímetro acima das extremidades do tubete; 5) retirar o tubete de polietileno do interior do tubete de jornal, pela abertura superior, colocando dois dedos dentro do mesmo, segurando firmemente para evitar que o tubete de jornal desenrole. 6) abrir os dedos ao máximo apoiando-os nas “paredes” do tubete e puxar para cima; 7) dobrar as pontas da abertura maior (superior) para dentro; 8) colar as sobras da lateral com cola branca de papel, se necessário colar também as bordas da abertura superior; 9) grampear a abertura inferior (menor) próximo a borda e bem centralizado para evitar vazamento do substrato; e por fim, para obter o efeito das estrias dos tubetes industrializados, 10) fazer dobraduras em leque em um pedaço de papel (sulfite) com tamanho suficiente para alcançar do fundo até a borda do tubete.

- 2º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 1ª Jornada Internacional de Educação do Campo
- 6º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 5º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 2º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

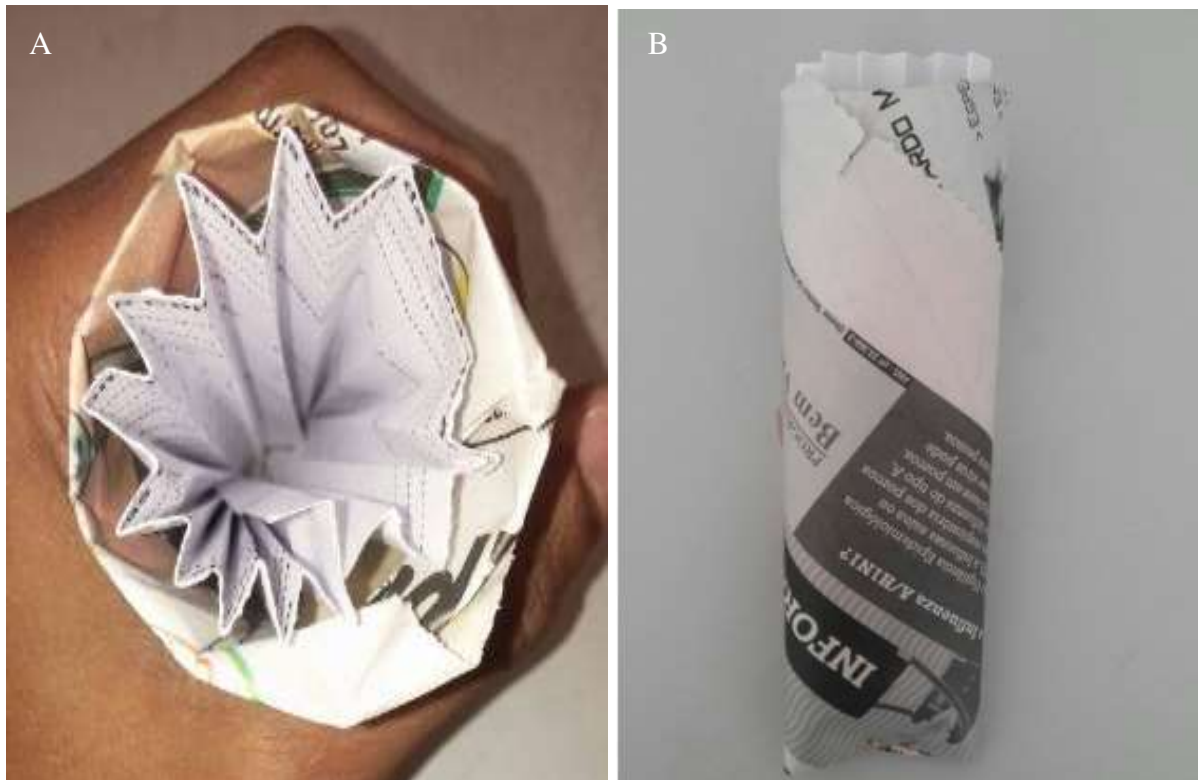


Figura 1. Vista do interior (A) e exterior (B) de um tubete confeccionado com jornal.

Diferentes substratos foram avaliados para produção de mudas de *M. tinctoria* em tubetes de jornal. Foram testadas diferentes proporções de composto orgânico mais resíduo de poda. O vermicomposto (V16) foi preparado com 30% de lodo de esgoto + 70% de capim Napier triturado. O resíduo de poda (RP) foi picado em um triturador de folhas, e peneirado com peneira de solo para uniformizar o tamanho das partículas. Os tratamentos consistiram de: Controle (100 % V16); T1 (75% V16 + 25% RP); T2 (50% V16 + 50% RP); T3 (25% V16 + 75% RP). O experimento foi montado em delineamento inteiramente casualizado, com 5 repetições, e 25 tubetes na parcela.

Foram semeadas duas sementes de *M. tinctoria* por tubete de jornal, mantidas em casa de vegetação com cobertura plástica, fechada lateralmente com tela sombrite. As mudas foram irrigadas diariamente com 4 irrigações automáticas de 15 minutos cada. Durante 60 dias foi avaliada diariamente a germinação das sementes (Figura 2).



Figura 2. Tubetes de jornal dispostos sobre a bancada em casa de vegetação.

Para verificar se a composição do jornal, especialmente da tinta, possuía efeito prejudicial à germinação das sementes, foram montados dois experimentos. Cada um contou com 5 tratamentos e 4 repetições, em delineamento inteiramente casualizado. Foram montados em caixas gerbox com 25 sementes, em câmara de germinação (B.O.D.), sob temperatura de 25°C, e fotoperíodo de 12 h de luz alternada com 12 h de escuro.

Um teste consistiu da embebição das sementes (E), por 24 horas, em diferentes diluições de um soluto obtido com jornal liquidificado, os tratamentos foram: E25 (soluto de jornal diluído a 25%), E50 (soluto de jornal diluído a 50%), E75 (soluto de jornal diluído a 75%) e E100 (soluto de jornal não diluído, 100%), e um controle E0 (somente água). Durante o período experimental as sementes foram umedecidas diariamente apenas com água. A germinação das sementes foi avaliada durante 30 dias.

Outro teste consistiu do umedecimento diário das sementes (M), com diferentes diluições de um soluto obtido com jornal liquidificado, os tratamentos foram: M25 (soluto de jornal diluído a 25%), M50 (soluto de jornal diluído a 50%), M75 (soluto de jornal diluído a 75%) e M100 (soluto de jornal não diluído, 100%) e um controle C0 (somente água).

As soluções para estes dois testes foram preparadas da seguinte maneira: Em um liquidificador industrial foi adicionado 100 gramas de jornal picado + 3 litros de água (quantidade suficiente para o jornal não travar a hélice durante a liquidificação). O preparado obtido foi filtrado com papel filtro para que permanecesse somente a fração líquida, obtendo o soluto a 100%. A partir deste soluto a 100% foram feitas

diluições, obtendo-se as soluções 25% (25 ml do soluto + 75 ml de água), 50% (50 ml do soluto + 50 ml de água) e 75% (75 ml do soluto + 25 ml de água) (Figura 3).



Figura 3. a) Liquidificação do jornal; b) filtragem da solução obtida; c) solução à esquerda após, e à direita antes da filtragem.

A porcentagem de germinação foi obtida pela seguinte fórmula $G\% = (Ni/Ns) \times 100$, onde: $G\%$ = Porcentagem de germinação; Ni = número de sementes germinadas; Ns = número de sementes semeadas. O índice de velocidade de germinação, foi determinado pelo método proposto por Maguire (1962), utilizando-se a seguinte

fórmula: $IVG = G1/N1 + G2/N2 + \dots + Gn/Nn$, estes sendo; IVG= índice de velocidade de germinação; G1, G2,..., Gn= número de plântulas computadas na primeira, segunda, e última contagem; N1, N2,..., Nn= número de dias da semeadura até primeira, segunda, e última contagem. A frequência germinativa foi calculada pela seguinte fórmula $FG = (Ni \times 100)/Nt$, onde FG = Média Frequência germinativa; Ni = número de sementes germinadas; Nt = número total de sementes germinadas.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, e as médias dos percentuais de germinação sofreram transformação de dados, utilizando a fórmula $(Y + 0,5)^{1/2}$ e foram comparadas pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade, utilizando-se o programa SISVAR 5.3.

Resultados e discussões

Na tabela 1 estão apresentados os resultados da germinação de sementes de taiúva, em B.O.D., sob diferentes concentrações de uma solução à base de jornal liquidificado.

Tabela 1. Porcentagem de germinação e Índice velocidade de germinação (IVG) de sementes de *M. tinctoria* embebidas ou umedecidas com diferentes concentrações de um soluto filtrado à base de jornal liquidificado.

Concentração do soluto	% Germinação*		IVG*	
	Embebidas	Umedecidas	Embebidas	Umedecidas
Controle (0%)	84 a	86 a	4,08 a	3,20 a
25%	96 a	87 a	4,15 a	3,23 a
50%	89 a	95 a	4,14 a	3,45 a
75%	88 a	80 a	4,23 a	3,00 a
100%	81 a	80 a	3,47 a	2,78 a
Média	87,6 A	85,6A	4,01 A	3,13 B
CV %	6,74		8,28	

(*) Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna, e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

A embebição ou o molhamento com diferentes concentrações da solução filtrada de jornal liquidificado não afetou a porcentagem e o índice de velocidade de germinação de sementes de taiúva. Não houve diferença na germinação das sementes entre os tratamentos de embebição ou umedecimento. Deste modo, as sementes da taiúva não teriam problemas para germinar em tubetes confeccionados com jornal.

Entretanto, a embebição das sementes afetou o índice de velocidade de germinação. A embebição das sementes por 24 h, independentemente da concentração da solução, acelerou o processo.

Podemos observar nos gráficos que as frequências de germinação apresentaram um comportamento unimodal, tanto para sementes embebidas (E) como umedecidas (M) (Figura 4). Nem a embebição das sementes por 24 h, nem o umedecimento diário com diferentes concentrações do soluto preparado com filtrado de jornal liquidificado, influenciaram a frequência germinativa. Entretanto, pode se notar que processo de embebição das sementes, independentemente das concentrações, acelerou o pico de germinação em cerca de dois dias.

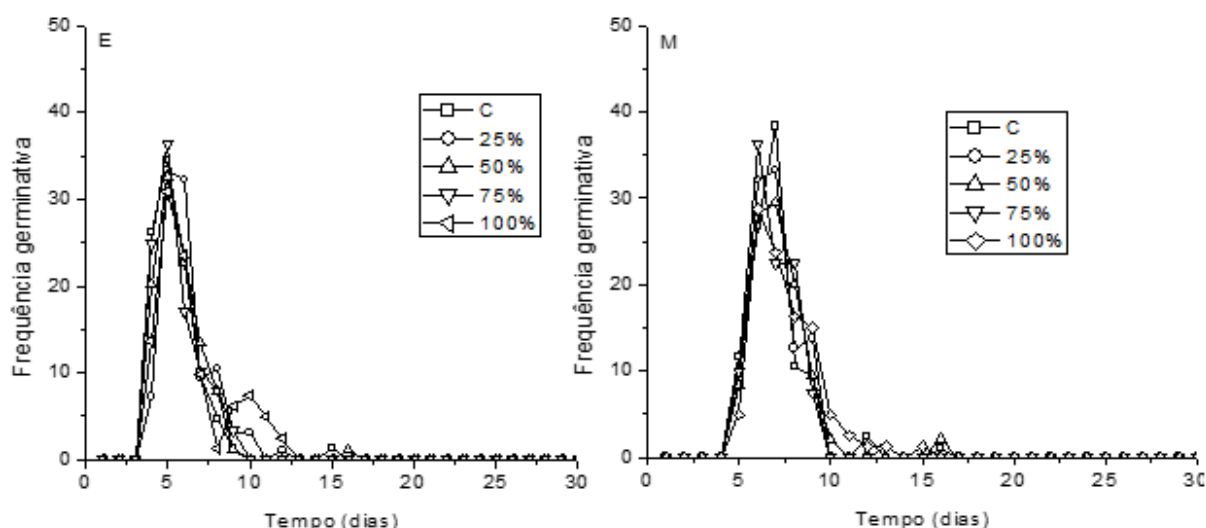


Figura 4. Frequência germinativa de sementes de *Maclura tinctoria* embebidas por 24 h (E), ou umedecidas diariamente (M) com diferentes concentrações de soluto preparado com filtrado de jornal liquidificado.

Na tabela 2 estão apresentados os resultados da germinação da taiúva em casa de vegetação.

Tabela 2. Porcentagem de germinação (% G) e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *M. tinctoria* em tubetes de jornal com substratos com diferentes composições (RP (resíduo de poda triturado) + V 16 (vermicomposto de lodo de esgoto e capim Napier triturado)), em casa de vegetação.

Substrato	% G*	IVG
Controle (100 % V16)	86,4 a	1,04 a
T1 (75% V16 + 25% RP)	80,8 a	0,98 a
T2 (50% V16 + 50% RP)	82,4 a	1,05 a
T3 (25% V16 + 75% RP)	80,0 a	1,02 a
Média Geral	82,4	1,02
CV (%)	5,21	2,81

(*) Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Os diferentes substratos não influíram no percentual de germinação, e no índice de velocidade de germinação (Figura 5).



Figura 5. Germinação de sementes de *M. tinctoria* (taiúva) em tubetes de jornal com diferentes substratos orgânicos.

Souza et al., (1997), utilizando copos de jornal para produção de hortaliças tratam o método como vantajoso por diminuir o manuseio e dano as raízes, comuns nas operações de repicagem e transplântio.

Podemos observar na Figura 6 que a frequência germinativa das sementes de taiúva em diferentes substratos orgânicos apresentou comportamento unimodal. Mostrando um comportamento germinativo semelhante para os diferentes substratos.

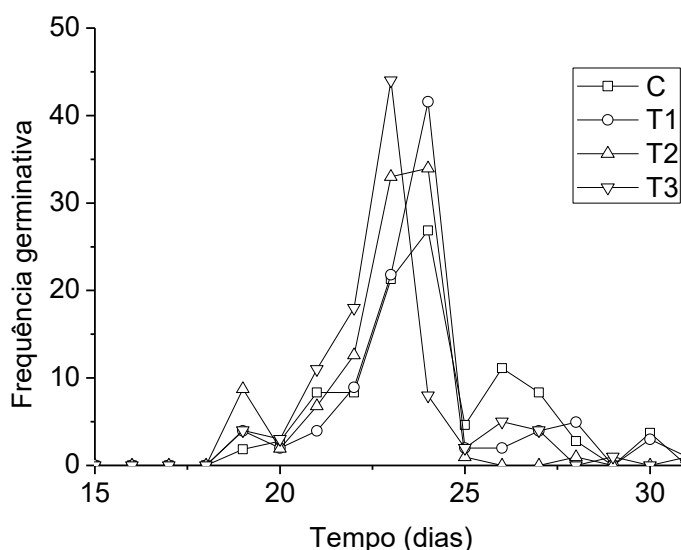


Figura 6. Frequência germinativa de sementes de *Maclura tinctoria* em tubetes de jornal em diferentes substratos [(C- 100% V16); (T1- 75% V16 + 25% RP); (T2- 50% V16 + 50% RP); (T3- 25% V16 + 75% RP)].

O tempo médio de produção manual de um tubete é baixo (2 minutos e 35 segundos) se comparado aos benefícios gerados pelo mesmo. O viveiro da Montes Del Plata, no Uruguai, emprega tubetes de papel para produção de mudas de eucalipto, e não utiliza o sistema de estrias para manter a formação normal das raízes, o que tornaria o tempo de produção de tubetes de jornal ainda menor (PAINEL, 2013). Os tubetes de jornal são uma boa alternativa para gerar economia na produção de mudas, além de serem de rápida produção.

Conclusões

- A germinação de *M. tinctoria* não é afetada por solução de filtrado de jornal liquidificado aplicado em embebição ou em umedecimento das sementes.
- *M. tinctoria* germina bem em substratos com diferentes concentrações de resíduo de poda triturado + vermicomposto de lodo de esgoto e capim Napier triturado.
- A embebição prévia das sementes de *M. tinctoria* pode acelerar a germinação.
- Tubetes confeccionados com papel jornal não afetam a germinação de *M. tinctoria*.



- 2º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 1ª Jornada Internacional de Educação do Campo
- 6º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 5º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 2º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

Referências bibliográficas

BETTIOL, W.; CAMARGO, O. A. **Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto**. Embrapa Meio Ambiente: Jaguariúna, SP. 2000. 312p.

CARVALHO, L. R.; SILVA, E. A. A; DAVIDE, A. C. Classificação de sementes florestais quanto ao comportamento no armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 28, n. 2, p.15-25, 2006.

HENRIQUE, C. M. **Caracterização de filmes de féculas modificadas de mandioca como subsídio para aplicação em pós-colheita de hortícolas**. 2002, 142f. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination- aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 1, jan./feb. 1962. 176-177p.

PAINEL florestal. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=BOGe2A4Ai4Q>. Acessado em: 16/06/2016.

SATTORIVA, P. R. da S. Análise do ciclo de vida dos resíduos recicláveis e perigosos de origem domiciliar. **REDES**, Santa Cruz do Sul. n. 3, v. 16, p. 62 – 79, 2011.

SOUSA, J. A. de; LEDO, F. J. da; SILVA, M. R. da. **Produção de mudas de hortaliças em recipientes**. Rio Branco: EMBRAPA Centro de pesquisas agroflorestais do Acre. 11p. 1997. (Embrapa CPAF/AC, Circular técnica, 19).