

QUEBRA DE DORMÊNCIA EM *Acacia mangium*

José Moisés da Rocha Silva¹
Vinícius Sigilião Silveira Silva²
Irlane Bastos Costa³

viniciussigiliao@yahoo.com.br

ÁREA DE CONHECIMENTO: Ciências Agrárias

RESUMO

Para o processo de quebra de dormência, considera-se importante analisar a influência do tempo de imersão de sementes de *Acacia mangium* em água fervente. Assim, adota-se como método de pesquisa o caráter qualitativo, do tipo experimental, visto que foram realizados testes laboratoriais. As sementes foram separadas e agrupadas em seis grupos, com 50 unidades cada, que receberam os nomes de T1, T2, T3, T4 e T5, submetidas aos tempos de imersão em água a 100°C por 15, 30, 60, 120 e 180 segundos respectivamente. Os dados foram coletados em três ocasiões, aos sete dias, quatorze dias e vinte e um dias após a realização dos tratamentos, notando-se uma relação inversamente proporcional entre o percentual de sementes germinadas e o tempo de imersão ao qual as mesmas foram submetidas. Trata-se de uma técnica relativamente simples e não muito onerosa, que não requer conhecimentos técnicos muito avançados, sendo possível ser replicada por pequenos ou grandes produtores que tiverem intenção de cultivar esta espécie.

PALAVRAS-CHAVES: *Acacia Mangium*; Propagação; Sementes.

1. INTRODUÇÃO

O uso irracional de madeira, somado a queimadas e desmatamentos irregulares, tem apresentado como consequência uma diminuição de parte da área florestada do planeta.

O espaço destinado a estudos de espécies de rápido crescimento vem ganhando lugar nas últimas décadas, a partir da finalidade reflorestamento acelerado, proveniente do intenso consumo de madeira que se sobressaiu à reposição das florestas. Nesse contexto, evidenciam-se os estudos disponíveis para a produção de sementes, com o objetivo de exploração econômica para algumas espécies ainda são insuficientes (SAMPAIO *et al.*, 2015).

¹ Estudante de Agronomia

² Engenheiro Agrônomo, especialista em docência do ensino superior. Professor do curso de Agronomia.

³ Engenheira Agrônoma, doutora em Genética. Professora do curso de Agronomia.

Rossi (2003) afirma que o gênero *Acácia* tem se apresentado como uma das alternativas viáveis no processo de reflorestamento, visto que possui rápido crescimento (cerca de 6,2m/ ano), adaptável aos mais variados tipos de solo e ocorre naturalmente em vários continentes, principalmente no continente asiático, além de compreender mais de 1200 espécies.

A *Acacia mangium* é conhecida popularmente no Brasil como acácia australiana, sendo uma espécie de planta exótica bastante rústica e flexível para diferentes ambientes (SMIDERLE *et al.*, 2005). No que diz respeito a sua aplicabilidade na economia, destaca-se sua utilização em diversos setores, entre os quais podem ser citados: biomassa para energia, móveis, tábuas, moirões, portas, caixotarias, carvão, MDF, aglomerados, laminados, adornos, lenha, celulose e papel, construção de casas e desdobramento em serraria.

A qualidade de sua madeira foi considerada superior à da noqueira preta (principal madeira usada para móveis nos EUA) e igual a madeira da teca (*Tectona grandis*), apresentando excelente aceitação no mercado de exportação e alcançando preços iguais ao da teca, a exemplo dos plantios feito na região de Ramanathapuram, na Índia (CELULOSE ONLINE, 2016).

Suas sementes apresentam dormência que segundo Carvalho (1994) pode ser definida como “o fenômeno pelo qual as sementes de uma determinada espécie, mesmo sendo viáveis e tendo todas as condições ambientais favoráveis à germinação, deixam de germinar”.

Na natureza, a dormência é um recurso usado pelas plantas produtoras de sementes para perpetuação de suas espécies, já que este fenômeno impede que todas as sementes germinem na mesma época, o que aumenta sua chance de sobrevivência e diminui o risco de extinção da espécie, provocando certa perda da uniformidade entre as mudas.

Diante disso do exposto, ao reconhecer a necessidade de conhecimentos mais detalhados dos processos de germinação e desenvolvimento das plantas, no presente trabalho, objetiva-se avaliar diferentes tempos de imersão em água fervente para quebra da dormência das sementes da *Acacia mangium*. O conhecimento detalhado desse processo de germinação pode promover melhorias no cultivo da mesma, o que influi diretamente na qualidade da madeira que chegará ao mercado.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Origem

A acácia é uma espécie da parte noroeste da Austrália, mais especificamente de Papua Nova-Guiné e do oeste da Indonésia, com potencial para cultivo nas zonas baixas e úmidas cuja madeira apresenta usos variados (SMIDERLE *et al.*, 2005).

Pertence à Família: *Mimosaceae* e à espécie *Acacia mangium* sinonímia botânica *Racosperma mangium willd.* Trata-se de uma espécie de árvore bastante exótica, caracterizada por sua copa densa e grande porte, podendo atingir até 30 m de altura. Em 2001, estimou-se que cerca de 21% das plantas conhecidas em território brasileiro fossem exóticas e, a partir dessa estimativa, nasceu a preocupação com os possíveis impactos que a relação destas espécies com o ecossistema local poderiam causar, sendo possível aplicar técnicas de manejo e erradicação para evitar que elas causem prejuízo (VAN WILGEN *et al.*, 2011). No entanto, apresenta-se como excelente alternativa para ser usada em processos reflorestamento, visto que é facilmente adaptável.

2.2. Difusão da espécie no Brasil

Um evento que ficou conhecido como “Seca de ponteiros dos eucaliptos no Vale do Rio Doce-MG” foi o ponto de partida para a entrada da *Acacia mangium* no Brasil, através de pesquisas feitas pelo *D.Sc.* Flavio Pereira, que em 2000 recebeu título de doutor em Agronomia (fitotecnia) pela Universidade Federal de Lavras e atualmente trabalha como pesquisador científico da área de silvicultura clonal do Centro Tecnológico Da Zona Da Mata, em Viçosa (MG).

Havia a necessidade de encontrar uma espécie que não apresentasse a mesma suscetibilidade à enfermidade que atingiu os eucaliptos plantados anteriormente naquela região, e que pudesse ser utilizada no processo de reflorestamento das áreas afetadas.

Em determinado momento da pesquisa, a EMBRAPA, que estava auxiliando nos estudos, convidou um consultor australiano que sugeriu a possibilidade de realizar o plantio das acácias. Foram feitos vários testes com diferentes tipos de sementes; assim, algumas espécies foram plantadas em Balterra (PA) e as demais no Vale do Rio Doce, estas apresentaram resultados surpreendentes, superando até espécies de eucalipto daquela região (CELULOSE ONLINE, 2016).

Atualmente, a *Acacia mangium* já está presente em todos os estados brasileiros - em alguns lugares foram feitos plantios experimentais, já em outros existe cultivo com fins comerciais. A região brasileira que apresenta a maior concentração de acácias plantadas é a região Norte, mais especificamente o estado de Roraima, onde existem cerca de 27.500 hectares plantados.

2.3. Exigências climáticas da espécie

Esta espécie de árvore apresenta bastante rusticidade, tolerante a solos pobres e degradados, embora não seja recomendada para locais onde acontecem geadas muito intensas. Portanto, a acácia se desenvolve muito bem em locais de clima tropical, como é o clima predominante no Brasil (ATTIAS *et al.*, 2013).

A boa adaptação da *Acacia mangium* no Brasil se deve em grande parte ao fato de esta espécie possuir baixa exigências no que diz respeito à qualidade do solo, adaptando-se bem a diferentes tipos de solo, com bom desenvolvimento em solos arenosos, pedregosos e argilosos, desde que estes lhe forneçam os nutrientes necessários (CELULOSE ONLINE, 2016). Adicionalmente, nota-se que as acácias se desenvolvem bem em locais com altitude de até 300 m, sendo seu *habitat* natural regiões costeiras de baixadas (ATTIAS *et al.*, 2013).

No que diz respeito à sua necessidade hídrica, a *Acacia mangium* tem preferência por lugares com chuvas abundantes e as separações na distribuição da espécie poderiam estar diretamente relacionadas à falta de precipitação (MARINHO *et al.*, 2004). No entanto, apesar de se desenvolver bem em locais com muita chuva, esta espécie não se cresce em solos que permaneçam encharcados por longos períodos.

2.4. Susceptibilidade a pragas e doenças

Qualquer planta que seja cultivada em céu aberto possui maior susceptibilidade a pragas, se comparada a plantas cultivadas em ambientes controlados. Já foram observados os seguintes insetos que danificam os plantios comerciais de *Acacia mangium*: o besouro-amarelo *Costalimaita ferruginea* e a mosca-branca *Bemisia tabaci* (MARSARO).

O besouro-amarelo (*Costalimaita ferruginea*) é comum em praticamente todo o território brasileiro, sendo uma praga comum a plantas como mangueiras e eucaliptos. Ele ataca principalmente as folhas mais novas, deixando-as com aspecto

rendilhado. A depender do grau de infestação, pode reduzir muito a superfície das folhas e influenciar negativamente no processo de fotossíntese (BARBOSA, 2004).

Já a mosca branca (*Bemisia tabaci*) é mais comum nos períodos mais secos e quentes, e pode ser bastante nociva às plantas, pois quando insere o estilete para sugar a seiva injeta um tipo de toxina que promove alterações no desenvolvimento e no sistema reprodutivo das plantas (EMBRAPA, 2006).

No que diz respeito às doenças que podem acometer esta espécie, destaca-se a ocorrência do fungo causador da podridão-do-lenho ou cerne, ao qual a *Acacia mangium* é extremamente susceptível. Este fungo ocorre com grande frequência na presença de ferimentos na árvore, visto que ela não consegue formar uma zona de proteção adequada nas regiões afetadas. A presença deste fungo pode causar apodrecimento e até mesmo a morte da planta.

Devido à dificuldade de criar uma zona de proteção em ferimentos, a *Acacia mangium* é mais susceptível a ocorrência do fungo, sendo assim importante que o produtor pesquise sobre a maneira correta de realizar a poda, para que a árvore não seja prejudicada.

2.5. Propagação da espécie

A *Acacia mangium* inicia a fase reprodutiva aproximadamente aos dois anos e meio de idade (LIMA *et al.*, 1996). Existem diferentes técnicas de propagação da espécie em estudo, sendo as duas principais a enxertia e a propagação por meio do plantio de sementes. A propagação por sementes apresenta como principal vantagem sua viabilidade econômica e menor risco de apresentar incompatibilidades, o que é muito comum na técnica de enxertia (EMBRAPA, 2003).

Devido à natureza das sementes, que apresentam um tegumento muito rígido, há ocorrência de dormência nas mesmas. Desde que armazenadas de maneira correta, este tipo de semente é bastante resistente ao tempo, permanecendo viável para o plantio por um longo período. Para que possam germinar, é necessário submeter as sementes a algum processo que possibilite a quebra da dormência, sem ocasionar perda em sua qualidade, podendo ser utilizados processos físicos ou químicos (RODRIGUES *et al.*, 2008).

2.6. Quebra da dormência

O estado de dormência é um fenômeno relativamente comum entre diferentes espécies arbóreas, no qual as sementes não germinam mesmo tendo condições

climáticas favoráveis para isso. Há dois tipos de dormência, primária e secundária, que podem ser definidos como:

Dormência primária é aquela que já se manifesta quando a semente completa seu desenvolvimento, ou seja, quando colhemos as sementes já apresentam dormência. Dormência secundária é quando as sementes maduras, não apresentam dormência, ou seja, germinam normalmente, mas quando expostas a fatores ambientais desfavoráveis são induzidos ao estado de dormência (VIEIRA *et al.*, 1997).

A *Acacia mangium* apresenta dormência primária. Entre as possíveis causas de dormência em sementes, pode-se citar, como exemplo, tegumento impermeável, embrião fisiologicamente imaturo ou rudimentar, substâncias inibidoras e a combinação dessas causas. Para que a germinação ocorra, é necessário que haja a quebra da dormência, pois esta provoca desuniformidade entre as mudas produzidas em viveiro, além do maior tempo de exposição às condições adversas, como a ação de pássaros, insetos, doenças e da própria deterioração (RODRIGUES *et al.*, 2008).

O fenômeno de dormência nas sementes esta relacionado às condições ambientais. Fatores como a grande incidência de chuvas, bem como a falta de chuvas, pouca incidência de luz e variações de temperatura muito bruscas, podem contribuir para a ocorrência deste fenômeno, fazendo com que as sementes entrem em estado de dormência até que as condições sejam mais propícias para seu desenvolvimento (VIEIRA *et al.*, 1997).

Essa quebra pode acontecer através da utilização de diferentes técnicas, sendo as principais: escarificação química, escarificação mecânica, estratificação, choque de temperatura ou a utilização de água quente.

Entre as técnicas para superação da dormência disponíveis, destacam-se duas: a imersão das sementes em ácido sulfúrico e a imersão em água fervente. Ambas foram abordadas por Rodrigues *et al.* (2008), em seu trabalho intitulado “Tratamentos para superar a dormência de sementes de *Acacia mangium* Willd”, por meio de um experimento dividido em duas etapas – inicialmente, avaliou-se a influência do tempo de imersão em ácido sulfúrico e posteriormente em água fervente, obtendo resultados satisfatórios em ambos os experimentos. Quando avaliado o experimento com ácido sulfúrico, ficou demonstrado que o tempo de imersão que ofereceu maiores valores de vigor foi 90 min. Já a avaliação do

experimento realizado com imersão em água fervente atestou que a imersão das sementes por 60 s foi eficaz para superação da dormência.

Smiderle *et al.* (2005) realizaram um experimento que avaliou a superação da dormência das sementes de *Acacia mangium*, utilizando apenas a imersão em água a 100° C. Dessa forma, foram avaliados quatro tempos de imersão diferentes - 30; 45; 60 e 75 segundos, entre os quais a imersão por 60 s se destacou como mais eficaz que as demais, por superar a dureza tegumentar da semente e ainda gerar a emergência máxima de plântulas.

A imersão das sementes em água quente demonstra ser uma técnica muito eficiente para quebra da dormência tegumentar das sementes de *Acacia mangium*, bem como de várias espécies florestais (FOWLER *et al.*, 2000). Trata-se de uma técnica facilmente replicável por diferentes tipos de profissionais e que não possui um custo financeiro de execução muito oneroso.

3. METODOLOGIA

Com o objetivo de adquirir embasamento teórico para a realização do presente trabalho, foi feita uma pesquisa bibliográfica, predominantemente na internet, buscando-se artigos, notícias e, ou, livros que tratassem dos assuntos aqui explorados. Além disso, este estudo possui caráter experimental, visto que foram realizados testes laboratoriais, nas dependências da Faculdade Vértice - Univértix, nos quais os pesquisadores controlaram as variáveis envolvidas no processo.

Trata-se do estudo da influência de fatores externos na quebra do estado de dormência das sementes de *Acacia Mangium*, através da realização de um experimento no qual analisou-se a influência do tempo de imersão das sementes de *Acacia mangium*, em água, a 100° C. Após esse período, as mesmas ficaram emersas em água à temperatura ambiente por 24 h (AZEVEDO *et al.*, 1998).

No que diz respeito às amostras, foram utilizadas 1.200 sementes no teste com água ferventes, sendo 50 sementes em cada tratamento, com quatro repetições. As sementes foram coletadas manualmente no dia 21 de setembro de 2019, no perímetro do campus experimental de agronomia da Faculdade Vértice – Univértix. As sementes foram levadas para a residência do autor deste estudo, onde foram retiradas de suas vagens e acondicionadas em sacos plásticos até a data de realização do experimento.

O experimento foi realizado no dia 23 de setembro de 2019, no laboratório das dependências da Faculdade Vértice - Univértix. Cada grupo foi submetido a um determinado tempo de imersão, como pode ser visto na tabela abaixo.

Tabela 1 – Tratamento e tempo de imersão das sementes

Tratamento	Tempo de imersão em água fervente (segundos)
T1	15
T2	30
T3	60
T4	120
T5	180
T6	Testemunha

Fonte: Autoria própria.

Na fase preparatória dos testes, todos os equipamentos a serem utilizados foram limpos com álcool 70°. O papel germitest foi colocado na estufa a 105° C, durante duas horas, para garantir sua esterilização. Feito isso, as sementes foram separadas e agrupadas em seis grupos contendo 50 unidades cada, que receberam os nomes de T1, T2, T3, T4 e T5 para facilitar o entendimento. As sementes foram dispostas sobre o papel germitest embebido em água destilada em cinco filas contendo 10 sementes cada, numa distância de aproximadamente 1,5 cm entre si.

Para determinar a quantidade de água necessária para umedecer as folhas de papel, utilizou-se a proporção de três vezes o peso do papel seco. Após esse procedimento, as sementes foram mantidas em câmara do tipo B.O.D (*Biological Oxygen Demand*), sob temperatura constante de 25° C sem fotoperíodo, ou seja, sem contato direto com a luz. As sementes foram consideradas germinadas quando houve a protrusão da radícula (1 mm).

O procedimento foi realizado quatro vezes, substituindo as sementes de cada grupo cada vez que eram submersas. Para indicar o número da repetição de cada amostra, foi feita marcação de R1, R2, R3 e R4.

A coleta de dados foi realizada três vezes, aos sete dias, 14 dias e 21 dias após a realização dos tratamentos nas sementes. Finalizada essa coleta, fez-se a análise de variância segundo o delineamento inteiramente casualizado. Os gráficos foram elaborados no Excel, pelo sistema operacional Microsoft Windows.

A variável porcentagem de germinação foi transformada, a fim de corrigir a falta de normalidade, utilizando o arco seno da raiz da proporção conforme recomendado por Vieira (2006).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância da variável porcentagem de germinação apresentou significância dos quadrados médios para todos os períodos avaliados, a saber: sete dias, 14 dias e 21 dias.

Os coeficientes de variação foram satisfatórios, estando dentro da classificação média. Os valores dos coeficientes de variação (C.V) expressos em percentual encontrados foram relativamente próximos aos valores encontrados por Neto *et al.* (2012), em seu trabalho intitulado. "Quebra de dormência em *Acacia mangium* Willd., *Ormosia arborea* (Vell) Harms, *Pterodon pubescens* Benth", no qual foi utilizado um método bastante semelhante ao utilizado para realização dos tratamentos do presente trabalho.

As funções que melhor descrevem a relação entre o tempo de imersão em água fervente e a porcentagem de germinação estão descritas nas Figuras (1 e 2). Para todos os dias em que foram avaliadas as porcentagens de germinação, sete, 14 e 21 dias, verificou-se que, à medida em que se aumenta o tempo de imersão em água fervente, há redução na porcentagem de germinação. A redução é bastante acentuada dos 15 s para os 30 s. A partir de então, as variações na porcentagem de germinação são bem menos acentuadas, com redução contínua do tempo de imersão.

Este resultado difere dos resultados encontrados por Smiderle *et al.* (2005), que, em seu experimento, analisaram quatro diferentes tempos de imersão: 30; 45; 60 e 75 s, respectivamente. Neste estudo, um grupo de sementes foi imerso em água a 100° C, durante os períodos determinados e outro grupo foi imerso em água a 100° C, sendo posteriormente imersas em água a 27°C. Verificou-se que o fato de realizar a segunda imersão (em água a 27°C) não gera diferença significativa nos percentuais de germinação, sendo o tempo de imersão inicial o fator determinante para um aumento no percentual de germinação. Os mesmos autores concluíram que a imersão em água a 100° C por 60 s, sem imersão posterior, foi a que levou a melhores taxas de germinação.

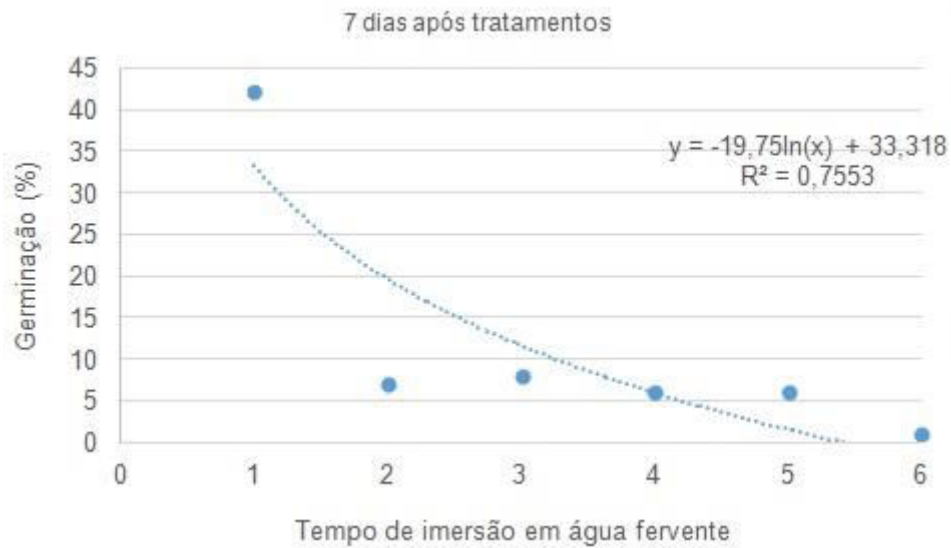


Figura 1: Porcentagem de germinação, estimada aos sete dias da implantação do experimento, para diferentes tempos de imersão em água fervente (T1= 15s; T2 = 30s; T3 = 60s; T4 = 120s; T5 = 180s)
 Fonte: Autoria própria

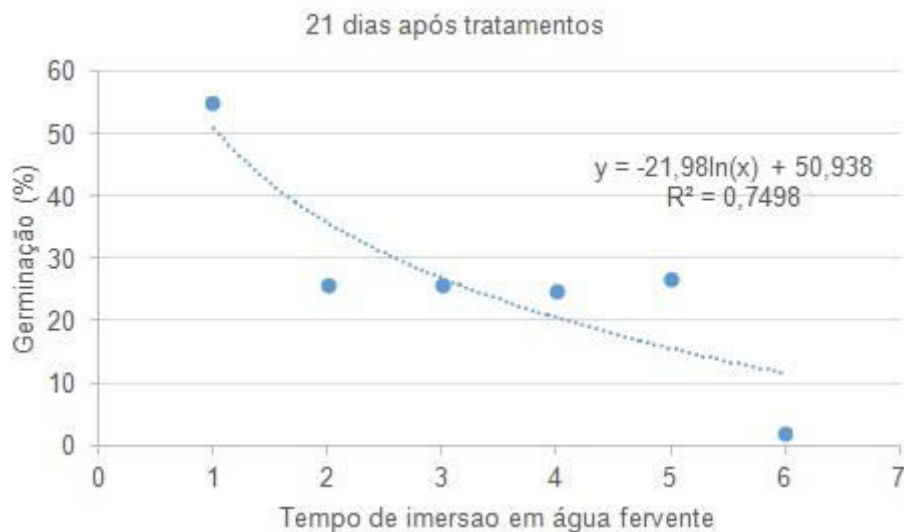


Figura 2: Porcentagem de germinação estimada aos vinte e um dias da implantação do experimento, para diferentes tempos de imersão em água fervente (T1= 15s; T2 = 30s; T3 = 60s; T4 = 120s; T5 = 180s)
 Fonte: Autoria própria

No estudo realizado por Rodrigues *et al.* (2008), sobre tratamentos para superar a dormência das sementes de *Acacia mangium*, foi verificada uma maior taxa de germinação aos 60 s, semelhante ao que aconteceu no estudo conduzido por Smiderle *et al.* (2005).

O estudo cujo resultado foi o mais próximo do encontrado no presente trabalho foi o conduzido por Silva *et al.* (1993). Neste, através do método de imersão das sementes em água fervente, obteve-se o resultado de que o tempo ideal de

imersão seria 36 s para otimizar a quebra da dormência e conferir maior percentual de germinação.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A relação entre o percentual de germinação é inversamente proporcional ao tempo de imersão das sementes, ou seja, houve resposta melhor nas sementes que foram imersas por menos tempo.

Trata-se de uma técnica relativamente simples e não muito onerosa, que não requer conhecimentos técnicos muito avançados, sendo possível ser replicada por pequenos ou grandes produtores que tiverem a intenção de cultivar esta espécie.

6. REFERÊNCIAS

ATTIAS, N. *et al.* **Acácias Australianas no Brasil: Histórico, formas de uso e potencial de invasão.** Publicado em: 17 de agosto de 2013. Disponível em: [<http://www.icmbio.gov.br/revistaeletronica/index.php/BioBR/article/view/321>] Acesso em 15 nov. 2019.

AZEVEDO, C. P. *et al.* **Seleção e Manejo de Espécies Florestais para Fins Energéticos na Região de Iranduba AM.** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 1998. 6p. (Pesquisa em Andamento, 41)

BARBOSA, F. R. **Besouro amarelo.** EMBRAPA. 2004. Disponível em: [https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia22/AG01/arvore/AG01_110_2411200_5115225.html] Acesso em: 27 nov. 2019.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira.** Brasília: Embrapa, 1994.

CELULOSE ONLINE. **Conheça Flávio Pereira, o introdutor e pai da Acacia mangium no Brasil.** Publicado em: 21 de setembro de 2016. Disponível em: [<https://www.celuloseonline.com.br/conheca-flavio-pereira-o-introdutor-e-pai-da-acacia-mangium-no-brasil/>] Acesso em: 09 nov.2019.

EMBRAPA. **Documentos: 28 - Acacia mangium.** Manaus. 2003. Disponível em: [<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/674619/1/Doc28.pdf>] Acesso em: 27 nov. 2019.

EMBRAPA. **Pragas - Mosca branca (*Bemisia argentifolii*).** 2006. Disponível em: [https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustria_1_2ed/pragas_mosca.htm] Acesso em: 27 nov. 2019.

FOWLER, J. A. P. *et al.* **Dormência em sementes florestais.** EMBRAPA. DOCUMENTOS, 40. 2000. Disponível em: [<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/290718/1/doc40.pdf>] Acesso em: 11 dez. 2019.

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 15 ed. Piracicaba: ESALQ, 2009.

LIMA, D.; GARCIA, L. C. Avaliação de métodos para o teste de germinação em sementes de *Acacia mangium* Willd. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 18, n. 2, 1996. p. 180-185.

MARINHO, N. F.; CAPRONI, A.L.; FRANCOLL, A. A.; BERBARAL, R. L. L. Respostas de *Acacia Mangium* Willd e *Sclerolobium paniculatum* Vogel a fungos micorrízicos arbusculares nativos provenientes de áreas degradadas pela mineração de bauxita na Amazônia. **Acta Botânica Brasileira**. v.18 n.1 São Paulo Jan./Mar. 2004

MARSARO JÚNIOR, A. L. **Levantamento de pragas em plantios de Acacia mangium em Roraima**. Data de publicação indefinida. Disponível em: [<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=pc&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22MARSARO%20JUNIOR,%20A.%20L.%22>]. Acesso em: 14 nov. 2019

NETO, E. L. S. *et al.* **Quebra de dormência em Acacia mangium Willd., Ormosia arborea (Vell) Harms, Pterodon pubescens Benth.** 2012. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do Tocantins. 2012.

RODRIGUES, A. P. A. C. *et al.* **Tratamentos para superar a dormência em sementes de Acacia Mangium Willd.** Maringá, v.30, n. 2, p. 279 – 283, 2008.

ROSSI, L. M. B. **Acacia Mangium**. Manaus:Embrapa Amazônia ocidental

SAMPAIO, F. M; COUTO, R. S; SILVA, A. C; SILVA, A. C. A; SILVA, S. A. A.; TEIXEIRA, L. A. Influência de diferentes substratos Associados a métodos de superação de dormência e emergência de sementes. **Revista Farociência**, 2015.

SILVA, F.P *et al.* Quebra da dormência de sementes de *Acacia mangium*. In: Congresso Florestal Panamericano, 1., Congresso Florestal Brasileiro, 7., 1993, Curitiba. **Anais...** São Paulo: SBS, 1993. v. 1, p. 300-302

SMIDERLE, O. J. *et al.* Tratamentos pré-germinativos em sementes de acácia. **Revista Brasileira de Sementes**. v. 27, n 1, p.78-85, 2005.

SMIDERLE, O. J. *et al.* Tratamentos pré-germinativos em sementes de Acácia. **Rev. Bras. Sementes**, Brasília, v. 16, n. 1, 1994.

VIEIRA, I. G. *et al.* **Informativos de sementes, IFEP – Métodos de quebra de dormência de sementes**. Novembro de 1997. Disponível em: [<https://www.ipef.br/tecsementes/dormencia.asp>] Acesso em: 01 de dezembro de 2019.

VIEIRA, S. **Análise da variância**. São Paulo. Editora Atlas, 2006.