

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

RODOLFO PICÃO SCARPA

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE SEIS ESPÉCIES FLORESTAIS

UBERLÂNDIA - MG

JULHO, 2018.

RODOLFO PICÃO SCARPA

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE SEIS ESPÉCIES FLORESTAIS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof(a) Dr(a) Denise Garcia de Santana

Co-orientador: Dr. Adílio de Sá de Júnior

UBERLÂNDIA - MG

JULHO-2018

RODOLFO PICÃO SCARPA

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE SEIS ESPÉCIES FLORESTAIS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof(a) Dr(a) Denise Garcia de Santana

Co-orientador: Dr. Adílio de Sá de Júnior

Aprovado pela banca examinadora em

Banca 1

Banca 2

Prof(a) Dr(a) Denise Garcia de Santana

RESUMO

As espécies florestais desempenham importante função ambiental e ecológica, na conservação da água, solo e da biodiversidade. O baixo número de plantio dessas espécies está associado a uma falta de conhecimento, que vai desde condições propícias para suas sementes germinarem até requisitos adequados para o plantio em diferentes localidades. O estudo de germinação e vigor das sementes são fundamentais para se entender as condições ideais para controle e armazenamento, permitindo o sucesso na cadeia produtiva silvicultural. Diante do exposto o objetivo deste trabalho foi testar protocolos para a germinação de sementes de seis espécies florestais. Foi realizado teste de germinação em rolo de papel germitest^R com sementes de *Apuleia leiocarpa*, *Mimosa Caesalpinifolia*, *Copaifera langsdorfii*, *Ormosia arbórea*, *Plathymenia reticulata* e *Parkia Pendula*, com três qualidades de sementes previamente determinadas (Alta, média e baixa), em blocos casualizados, com três repetições. Os protocolos de germinação desenvolvidos para quebra e superação da dormência foram eficientes em sementes de florestais. Havendo variação dentro da mesma espécie em detrimento da qualidade fisiológica das sementes.

Palavras-chave: Protocolos. Qualidade Fisiológica. Vigor.

ABSTRACT

Forest species play an important environmental and ecological role in the conservation of water, soil and biodiversity. The low number of plantings of these species is associated with a lack of knowledge, ranging from favorable conditions for their seeds to germinating to suitable requirements for planting in different locations. The study of germination and vigor of the seeds are fundamental to understand the ideal conditions for control and storage, allowing success in the silvicultural production chain. In view of the above, the objective of this work was to test protocols for seed germination of six forest species. A germination test was performed on a germitest^R paper roll with *Apuleia leiocarpa*, *Mimosa Caesalpiniifolia*, *Copaifera langsdorfii*, *Ormosia arborea*, *Plathymenia reticulata* and *Parkia Pendula* seeds, with three previously determined seed qualities (high, medium and low) in randomized blocks, with three replicates. The germination protocols developed for breaking and overcoming dormancy were efficient in forest seeds. There is variation within the same species to the detriment of the physiological quality of the seeds.

Keywords: Protocols. Physiological quality. Force.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 REFERENCIAL TEÓRICO	8
2.1 Setor Florestal no Brasil	8
2.2 Germinação de sementes florestais	9
2.3 Fatores que afetam a germinação	11
2.3.1 Luz	11
2.3.2 Temperatura	11
2.3.3 Umidade e substrato	11
2.3.4 Dormência das sementes	12
2.3.4.1 Dormência tegumentar ou exógena	12
2.3.4.2 Dormência secundária ou embrionária	13
2.4 Validação de testes para sementes segundo o Manual da ISTA	13
3 MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1 Espécies, distribuição geográfica e importância	14
3.2 Execução e estatística	14
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	20
5 Conclusão	23
REFERÊNCIAS	24

1 INTRODUÇÃO

Em programas de recomposição ambiental e/ou arborização urbana, nos últimos anos tem-se aumentado a utilização de espécies arbóreas nativas, porém há pouco conhecimento de manejos que visem o aumento de produtividade e qualidade destas espécies, que impedem que elas sejam usadas de forma intensiva (AZERÊDO, 2009). A baixa taxa de plantio destas espécies florestais está associada à falta de conhecimentos, que vai desde condições apropriadas para a germinação, requisitos adequados ao plantio em diferentes condições edafoclimáticas, a falta de sementes melhoradas geneticamente, como também a falta de conhecimento nos tratos silviculturas, como exigência nutricionais. (HOPPE; CALDEIRA, 2003). Nesse caminho, as sementes são o principal meio de propagação destas espécies e suporte para recuperação natural das florestas..

A germinação é determinada por uma sequência de eventos fisiológicos, sendo caracterizada após a embebição pelo início da atividade metabólica, proporcionando o crescimento do eixo embrionário, posteriormente ocorre intervalo de preparação e ativação do metabolismo e então a protrusão do embrião (DUTRA, 2016.).

Segundo Kramer e Kozłowski (1972 *apud* Floriano, 2004), a germinação se inicia com a retomada do crescimento pelo embrião das sementes, desenvolvendo-se até o ponto da formação de uma nova planta com plenas condições de nutrir-se por si só. Segundo Lancher (2004), o fim do processo germinativo se dá a partir do momento em que a plântula formada não depende das reservas nutritivas da semente para sua manutenção.

A germinação de sementes pode ser influenciada por diversos fatores, como viabilidade do embrião, dormência, água, luz, temperatura, oxigênio, presença de agentes patogênicos e o tipo de substrato (DOUSSEAU, 2008). Para tal processo ter sucesso é imprescindível a combinação favorável de todos os fatores, levando em consideração as características de cada espécie (RORATO, 2010).

Conhecer os fatores que interferem no processo germinativo é de extrema importância, pois permite que os mesmos sejam controlados e manipulados para aumentar o sucesso de porcentagem, velocidade e uniformidade da germinação, resultando na produção de mudas mais vigorosas e saudáveis e consequentemente diminuindo os gastos de produção (DUTRA, 2016). Diante do exposto o objetivo deste trabalho foi testar protocolos específicos de germinação em sementes com diferenças fisiológicas de seis espécies florestais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Setor Florestal no Brasil

Há pouco mais de um século, no Brasil se iniciaram os plantios de florestas, sendo o pioneiro deste segmento, Edmundo Navarro de Andrade, em 1903, quem trouxe mudas de Eucalipto (*Eucalyptus* spp.) para o plantio com a finalidade de produzir madeira para dormentes das estradas de ferro. 40 décadas após, aconteceu a introdução do Pinus (*Pinus* spp.). Essas espécies se desenvolveram bem nas regiões onde foram introduzidos, o Eucalipto nos cerrados paulistas e o Pinus no Sul do Brasil. Desde então se investiu em pesquisas sobre a silvicultura dessas espécies sendo consolidado seu uso em plantios comerciais (SNIF, 2016).

Nos últimos anos, o Brasil desenvolveu tecnologias para cultivar cada vez mais florestas produtivas. Os ganhos em produtividade foram de extrema importância para as atividades extrativistas florestais. Na década de 60, os crescimentos eram abaixo de 20 m³,ha⁻¹,ano, já quando se compara a década atual, o crescimento foi cerca de 40 a 50 m³,ha⁻¹,ano (FOELKEL, 2005).

Destinada a produção de produtos e subprodutos como celulose, biomassa, a indústria brasileira de árvores plantada é atualmente uma referência mundial em termos de sustentabilidade, competitividade e inovação, além de possuir um papel fundamental nos efeitos das mudanças climáticas, promovendo a regulação de ciclos hidrológicos, controle de erosão, qualidade do solo, recuperação de áreas e a provisão de oxigênio para o planeta (IBÁ, 2017).

Mundialmente, a atividade madeireira e a cadeia produtiva, por serem um ativo de alta liquidez e rentabilidade, são objetos de investimentos e transações de alto valor. Com o decorrer dos anos, o Brasil desenvolveu tecnologias avançadas para a exploração e transformação industrial de madeiras (JUVENAL;MATTOS, 2002).

A produção florestal é a atividade de transformação de matéria prima em bens de consumo. Pode ser proveniente de florestas plantadas ou de florestas naturais, resultado na transformação da matéria prima em produtos madeireiros e não madeireiros. De acordo SNIF (2016), em 2015, os produtos nativos com maior valor de produção foram o açaí (R\$ 480,6 milhões equivalendo a uma produção de 216,1 mil toneladas), a erva-mate nativa (R\$ 396,3 milhões com uma produção de 338,8 mil toneladas), a castanha-do-pará (R\$ 107,4 milhões com uma produção de 40,6 mil toneladas), o pó de carnaúba (R\$ 195,6 milhões totalizando

uma produção de 20 mil toneladas), as amêndoas de babaçu (R\$ 107,7 milhões, atingindo uma produção de 78 mil toneladas), e nas fibras de piaçava (R\$ 101,3 milhões registrando uma produção de 44,8 mil toneladas). Juntos, estes produtos representaram 91,4% do valor total da produção extrativista vegetal não madeireira. Os produtos madeireiros de maiores valores de produção, em 2014, foram papel, com uma produção de 13.100.071 toneladas, equivalentes a 22,8 bilhões de reais e, em segundo lugar, está à celulose (11.952.090 toneladas gerando 14,2 bilhões de reais), seguido de painéis de fibra (8.854.150 m³ gerando cinco bilhões de reais).

Estima-se que o Brasil, em suas florestas nativas, possui um dos maiores estoques de madeira tropical, correspondendo cerca de 19% do estoque mundial. A maior parte da madeira se destina para o mercado interno, sendo que cerca de 36 % tem origem ilegal (SOARES, 2013).

Alguns procedimentos têm sido realizados para diminuir e controlar a exploração no setor madeireiro, como o Documento de Origem Florestal (DOF), emitido pelo Sistema DOF. É uma licença obrigatória para o controle do transporte e armazenamento de produtos e subprodutos florestais de origem nativa, inclusive o carvão vegetal nativo. O documento deve conter informações sobre as espécies, tipo do material, volume, valor do carregamento, placa do veículo, origem, destino, além da rota detalhada do transporte. Em 1993, foi criado o Forest Stewardship Council (FSC), sendo atualmente a maior organização de promoção do manejo florestal. A certificação FSC é uma ferramenta de garantia, que identifica, através de sua marca, produtos madeireiros e não-madeireiros originados do bom manejo das florestas, assegurando ao consumidor responsável que todo o processo de produção foi realizado a partir de princípios ambientais, sociais e econômicos acordados mundialmente.

As normas de madeira controlada do FSC têm como objetivo orientar as empresas certificadas a evitarem produtos com origem florestal de categorias consideradas inaceitáveis. As empresas certificadas em cadeia de custódia FSC que combinam materiais controlados e certificados FSC em seus produtos devem demonstrar que o material controlado evitou fontes de madeira extraída ilegalmente, madeira extraída de florestas em que os altos valores de conservação estão ameaçados pelas atividades de manejo, madeira extraída de áreas convertidas de florestas para plantações e outros usos não florestais (FSC, 2013).

2.2 Germinações de sementes florestais

A germinação é uma sucessão de eventos fisiológicos, caracterizado como a retomada do crescimento embrionário até a protrusão da plântula. A semente é um órgão responsável pela perpetuação e dispersão da maioria das espécies de plantas, este termo é utilizado designar um óvulo maduro, possuindo um eixo embrionário em algum estágio de desenvolvimento, material de reserva (raramente ausente) e envoltório protetor, os tegumentos (MORAES, 2007).

A primeira etapa no processo de germinação é a embebição, ou seja, a absorção de água pela semente. Esta causa intumescimento na semente, rompendo os envoltórios, propiciando a emissão da radícula e do caulículo. Outra consequência da hidratação é a ativação de enzimas, que na sequência, iniciam o processo de translocação de reservas para os pontos de crescimento (radícula e caulículo). Essas estruturas são originárias do embrião da semente, cujas células começam a se expandir e se dividir. Geralmente, a radícula é a primeira estrutura do embrião a ficar saliente. Paralelamente ao crescimento do embrião ocorre a digestão das reservas armazenadas e a translocação dos produtos para os locais de crescimento, esses compostos solúveis serão assimilados pelo embrião, dando início a formação das primeiras estruturas da planta. (PES;ARENHARDT, 2015). Há vários fatores que afetam a germinação das sementes, cerca de um terço das espécies germinam em condições favoráveis, mas as demais apresentam algum grau de dormência. Os estudos de como os fatores internos e externos influenciam a germinação e a dormência das sementes para cada espécie é que permitem controlar o armazenamento e a germinação (FLORIANO, 2004). A dormência dificulta o processo de germinação das sementes, sendo uma adaptação destas para sobrevivência ao longo prazo, pois geralmente faz com que as sementes as sementes mantenham-se viáveis por maior período. A dormência é um processo caracterizado pela incapacidade de germinação de sementes, mesmo quando são expostas á condições ambientais favoráveis.

Em se tratando de vigor de semente, este pode ser entendido com o nível de energia que a semente possui para realizar as etapas do processo germinativo (SANTOS;PAULA, 2009).A avaliação do vigor das sementes permitem distinguir possíveis diferenças nas qualidades fisiológicas de lotes, que apresentem germinação semelhante, mas podem exibir comportamentos diferentes em campo ou armazenadas, podendo essa diferença ser explicada pelo fato de que as alterações iniciais nos processos bioquímicos associados à deterioração, normalmente ocorrem antes de que se observe o a diminuição na capacidade germinativa (RIBEIRO, 1999).

2.3 Fatores que afetam a germinação

2.3.1 Luz

Há variação nas respostas das sementes à luminosidade, variando de acordo com a espécie, podendo ser afetada não somente pela presença de luz, mas também pela qualidade da luz, sendo este um importante fator de influência na germinação. A germinação de algumas espécies é estimulada pela luz, enquanto que outras a presença da luminosidade faz com que a germinação seja inibida, além disso, algumas espécies germinam com algumas horas no escuro, enquanto outros necessitam fotoperíodo diário, variando de um longo ou curto (FLORIANO, 2004).

2.3.2 Temperatura

A temperatura tem grande influência no processo germinativo por afetar as reações bioquímicas que determinam todo este processo, alterando a porcentagem final de germinação e a velocidade com que este ocorre (FLORIANO, 2004). Dependendo da espécie, respondem bem a temperaturas constantes e outras a temperatura alternada, podendo ser favorável à germinação. Isso é decorrência das condições do ambiente no qual ocorre oscilações de temperaturas diurnas e noturnas (SOARES,2013). Temperatura ótima considerada para as espécies tropicais encontram-se entre 15 a 30°C e máxima entre 35°C e 40°C. A velocidade e uniformidade de germinação das sementes diminuem com temperaturas abaixo da ótima e temperaturas acima da ótima aumentam a velocidade de germinação, embora somente as sementes mais vigorosas consigam germinar (NASSIF et al., 1998).

2.3.3 Umidade e substrato

Além da temperatura e da luminosidade, o substrato e a umidade também influenciam germinação (BRASIL, 2009). Fatores como estrutura do solo, aeração, capacidade de reter água e grau de infestação de patógenos interferem no processo de germinação, pois podem variar de acordo com o tipo de material utilizado (POPINIGIS, 1977 apud PEREIRA, 2016).

O substrato tem a função de fornecer as sementes a umidade e proporcionar condições adequadas à germinação e posterior desenvolvimento de plântulas, devendo manter uma proporção adequada entre o fornecimento de umidade para as sementes e a areação a fim de evitar a formação de uma película aquosa sobre a semente que impede que o oxigênio penetre e aumenta a proliferação de patógenos (ALVES et al., 2015). Ao realizar a escolha do substrato alguns fatores devem ser considerados, principalmente a espécie utilizada, pois fatores como tamanho da semente, exigência com relação a umidade e luminosidade, facilidade durante a instalação e avaliação de plântulas influenciam nesta escolha (BRASIL, 2009). Os substratos mais usados são a areia e papel em testes de laboratório, Oliveira (2008), avaliando a influência de temperaturas e diferentes substratos na germinação de sementes de *Peltophorum dubium* – Fabaceae, encontrou melhores resultados em temperatura de 30 °C e o substrato papel, na forma de rolo, pois, nessas condições foram alcançadas a maior velocidade de germinação.

Outro aspecto que muitas vezes não é analisado é a posição da semente no substrato, pois o posicionamento da semente influencia a superfície de contato entre o solo e a semente e, portanto, altera diretamente a entrada de luz, a troca gasosa e a temperatura interna da semente, de tal forma que a posição no substrato influi diretamente na relação da semente com o ambiente, alterando, conseqüentemente, o processo de germinação (RIBEIRO, 2010).

Sabe-se que a umidade é um dos principais fatores que afetam a germinação, pois influencia a atividade metabólica das sementes e está envolvida diretamente e indiretamente em todas as demais etapas da germinação.

2.3.4 Dormência das sementes

Um dos fatores que podem alterar a germinação das sementes é o processo de dormência, o impedimento estabelecido pela dormência é considerado pela natureza como uma estratégia benéfica, pela distribuição da germinação ao longo do tempo, permitindo uma maior probabilidade de sobrevivência da espécie, podendo ser atribuída por duas causas:

2.3.4.1 Dormência exógena

Ocorre quando a germinação das sementes é bloqueada por alguns fatores como: Interferência na absorção de água, como é o caso de algumas sementes de famílias das

Convolvulaceae, Malvaceae e Chenopodiaceae, que apresentam na testa camadas de um tecido chamado de osteosclereides, que impede a entrada de água e atrasa a germinação por vários anos; outro fator é devido ao impedimento mecânico: vários tecidos ao redor do embrião são extremamente resistentes, e se o embrião não consegue penetrá-los não germinará. Entretanto, em alguns casos, o embrião produz a enzima mananase que enfraquece o tecido resistente, superando a dormência; e pela interferência nas trocas gasosas: os tecidos impermeáveis que circundam o embrião limitam sua capacidade de trocas gasosas, impedindo a entrada do oxigênio, limitante à germinação, mantendo-a dormente (FOWLER;BIANCHETTI, 2000).

2.3.4.2 Dormência embrionária ou endógena

Na dormência embrionária existem dois fatores envolvidos, as substâncias inibidoras de germinação e os cotilédones. Uma das causas atribuídas é que possivelmente, o contato dos cotilédones com o substrato úmido proporciona a distribuição do inibidor químico para o meio, inibindo toda a semente e mantendo-a dormente.

2.4 Validação de testes para sementes

Para averiguar a qualidade das sementes são realizados testes, como o de germinação, realizado em condições ideais e artificiais que permitem a manifestação do máximo potencial fisiológico do lote (AOSA, 1983). O teste de germinação tem seus procedimentos descritos nas Regras para Análise de Sementes - RAS (Brasil, 2009) utilizadas no Brasil para maioria das espécies comerciais. No entanto, para algumas espécies não há protocolos de germinação. Em 2005, a International Seed Testing Association (ISTA) criou novas regras para serem utilizadas em testes sobre características específicas. Neste contexto, uma instituição pode desenvolver e/ou utilizar um método não publicado nas regras dessa instituição, porém há algumas regras para essa criação de protocolos para a análise de semente, no qual para validar um teste, se torna necessário um planejamento experimental e o método deve ser desenvolvido para uso em rotina com um protocolo e variáveis identificados para o controle (SOARES, 2013).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Espécies, distribuição geográfica e importância

A **escolha** das espécies florestais utilizadas neste trabalho (tabela 1) foi realizada em função da importância das espécies Apuleia leiocarpa (Garapa), Mimosa Caesalpinifolia (Sabia), Copaifera langsdorffii (Copaíba), Ormosia arborea (Olho de cabra), Plathymenia reticulata (Pau amarelo), Parkia Pendula (Visgueiro), no setor madeireiro e afins, como utilização in natura, combustível para motores diesel e medicina **popular**.

[AdS1] Comentário: De que?

[AdS2] Comentário: Colocar e fazer a chamada da tabela abaixo

[AdS3] Comentário: Faça em forma de tabelas

3.2 Execução e estatística

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, envolvendo 6 espécies florestais (Apuleia leiocarpa, Mimosa Caesalpinifolia, Copaifera langsdorffii, Ormosia arborea, Plathymenia reticulata, Parkia pendula) em três qualidades fisiológicas previamente determinadas (baixa, média e alta) em três blocos (tabela 2).

Os testes foram conduzidos de acordo com protocolos desenvolvidos para cada espécie estudada (WIELEWICKI, A.P. et al, 2011) (Tabela 3), tendo aspectos tecnológicos previstos pela regra para análises de sementes (BRASIL, 2009) e, portanto, as variáveis analisadas foram determinadas de acordo com os percentuais de plântulas normais, anormais, além de sementes dormentes e mortas. As sementes foram distribuídas em duas folhas de papel do tipo germitestR cobertas por outra folha de papel, confeccionando os rolos (216 rolos com 25 sementes por rolo), em que foram umedecidas na proporção de 2,5 vezes a massa (g) do substrato e colocadas no germinador modelo Mangelsdorff à 25°C e fotoperíodo de 12 horas. Antes de se realizar o teste de germinação, para as sementes de cada espécie foram realizados protocolos para quebra de dormência (tabela 2), e para cada espécie, foram utilizadas concentrações diferentes de NaClO (figura 1). Para a análise de germinação e vigor foram realizados a 1° e 2° leitura, nos respectivos intervalos de acordo com a tabela 4.

Tabela 1-Relação das espécies florestais incluindo nomes populares, distribuição geográfica, características e formas de utilização.

Nome Científico	Nome Popular	Distribuição geográfica	Características	Utilização
<i>Apuleia leiocarpa</i> (SPADETO ET AL ,2012)	Grápia, muirajuba, garapiá, garapa ou amarelão	Sua ocorrência vai do estado do Pará até o Rio Grande do Sul.	Arbórea, decídua, heliófita ou de luz difusa, de floresta clímax, da família Leguminosae – Caesalpinoideae, com 25 a 35 m de altura e 60 a 90 cm de diâmetro. Os frutos são vagens oblonga ou ovado oblonga, com uma semente raramente com duas	Apresenta madeira moderadamente pesada e de longa durabilidade, empregada em marcenaria, esquadrias, carrocerias, trabalhos em torno e para a construção civil, como vigas, ripas, caibros, tabuas e tacos.
<i>Mimosa caesalpinifolia</i> (CARVALHO ,2007).	Sabiá, Angiquinho- sabiá, sabiá e sansão-do- campo, Unha- de-gato	Ceará, Maranhão, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Estado do Rio de Janeiro	Suas sementes variam em forma, de obovóide a oblonga e orbicular, dura e lisa, com 5,1 mm a 5,9 mm de comprimento por 4,4 mm a 6,3 mm de largura, e 1,3 mm a 1,8 mm de espessura; tegumento castanho-claro a marrom, de superfície lisa lustrosa, com pleurograma, em forma de ferradura	Amplamente utilizada na formação de cercas vivas e de quebra-ventos em diversas regiões do Brasil. Atualmente, essa espécie vem sendo amplamente utilizada para tutorar plantações de videiras nas áreas irrigadas do Vale do Rio São Francisco, utilizado para alimentação animal, no setor apícola, para energia, e produção de celulose .

<p><i>Copaifera langsdorfii</i></p> <p>(Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais, 2008)</p>	<p>Copaíba, copaúba, oleiro, óleo de copaíba</p>	<p>Ocorrência em todos os estados das regiões Sudeste e Centro-Oeste e nos estados da Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco.</p>	<p>As sementes possuem de 10 a 19 mm de largura, com coloração marrom e de formato elipsoide, envolta por um arilo alaranjado. As sementes possuem armazenadas em seus cotilédones reservas amiloides, proteínas e óleos em abundância.</p>	<p>Utilizado para fins madeireiros, sua madeira é considerada densa (0.7 g .cm-3), a madeira serrada possui diversas utilizações :construção civil, peças torneadas, miolo de porta, mercearia em geral, móveis inferiores, para energia, a madeira produz lenha de qualidade irregular.</p>
<p><i>Ormosia arborea</i></p> <p>(Marques et al, 2004.)</p>	<p>Olho de cabra</p>	<p>Há registros de ocorrência desde a Bahia, passando por Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, até Santa Catarina, sendo encontrada, principalmente , na floresta</p>		<p>Sua madeira é moderadamente pesada, com densidade de 0,7 g/cm3, durável, de textura média, decorativa e medianamente resistente ao ataque de organismos xilófagos; é muito empregada para acabamentos internos em construção civil. A árvore proporciona ótima sombra e é ornamental, podendo ser usada na arborização urbana. Pode também ser empregada para plantios mistos destinados à recuperação de áreas degradadas de preservação permanente.</p>

		pluvial atlântica e latifoliada semidecídua		
<i>Plathymenia reticulata</i>	Pau amarelo		Distribuição restrita, limitada a áreas de terra firme da Amazônia. Há poucas ocorrências registradas, no Brasil com registro no estado do Pará e no Acre	
<i>Parkia pendula</i>	Visgueiro	Estados do Pará, Amazonas, Acre, Mato Grosso, Rondônia e Maranhão (Souza et al., 1997).	As sementes apresentam, na maturidade fisiológica, a máxima qualidade em termos de massa seca, germinação e vigor; desse período em diante, tende a ocorrer uma queda progressiva de sua qualidade, devida ao processo de deterioração (Carneiro & Aguiar, 1993). Para evitar esse processo, após a colheita e antes de serem comercializadas ou utilizadas para sementeira, devem ser armazenadas adequadamente (Aguiar, 1995).	É amplamente usada na construção civil e em embarcações (Souza et al., 1997), taboados, caixotaria, lâminas para compensados e canoas (Loureiro et al., 2000).

Tabela 2. Germinação prévia em função da qualidade fisiológica para cada espécie florestal.

Espécie	Qualidade		
	Baixa	Média	Alta
<i>Apuleia Leileiocarpa</i>	30	50	75
<i>Mimosa Caesalpinifolia</i>	25	45	76
<i>Copaifera langsdorfii</i> ,	5	65	95
<i>Ormosia arborea</i>	30	45	60
<i>Plathymenia reticulata</i>	25	52	75
<i>Parkia pendula</i>	35	60	80

Tabela 3- Protocolos utilizados para quebra de dormência em função das espécies florestais.

Espécie	Protocolo para quebra de dormência
Apuleia leiocarpa	NaClO 10% (2 ^o) ->Lavar --> Secar → Desponte → NaClO 1% (2 ^o) →Lavar →Submergir H2O (3 ^o)
Mimosa caesalpinifolia	Detergente 5g/100mL (5 ^o)→Lavar → Secar → Desponte → Detergente 5g/100mL (5 ^o) → Lavar
Plathymenia reticulada	NaClO 20% (2 ^o) → Lavar → Secar → Desponte → NaClO 1% (2 ^o) → Submergir H2O (3 ^o)
Parkia pendula	NaClO 2% (2 ^o) → Lavar → Fricção → Secar → Desponte → NaClO 2% (2 ^o) →Lavar
Copaifera langsdorfii	NaClO 2% (5 ^o) → Lavar → Secar → Lixa d'água → NaClO 2% (2 ^o) → Lavar → Submergir H2O (3 ^o)
Ormosia arborea	NaClO 2% (5 ^o) → Lavar → Secar → Lixar pto vermelha → NaClO 2% (5 ^o) → Lavar → Embebição H2O 24 hrs

Tabela 4- Número de dias para leitura de germinação de primeira e segunda leitura a partir da data de montagem do teste para cada semente de espécie florestais

Espécie	1 ° leitura (dias após semente)	2 ° leitura(dias após semente)
<i>Apuleia leiocarpa</i>	7	10
<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	5	10
<i>Plathymenia reticulada</i>	14	21
<i>Parkia pendula</i>	21	28
<i>Copaifera langsdorffii</i>	10	16
<i>Ormosia arborea</i>	7	14

Figura 1. Solução de NaClO para cada espécie com suas respectivas concentrações (Rodolfo Scarpa).



Figura 2. Rolos de papel “germitest” com as seis espécies florestais, colocadas no germinador após a montagem do teste (Rodolfo Scarpa).



4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observa-se que para as sementes classificadas por qualidade, os protocolos foram eficientes, exceto para *Ormosia arbórea* e *Plathymenia reticulata*, que o lote de qualidade média para estas duas espécies se comportou como alta (vide G% tabela 5).

Tabela 5 -Médias dos testes de germinação de seis espécies com sementes florestais em três qualidades fisiológicas.

Espécie	Qualidade					
	Alta		Média		Baixa	
<i>Apuleia leiocarpa</i>	46	Cb	04	Ea	51	Bb
<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	88	ABa	13	Ec	37	Cb
<i>Copaifera langsdorffii</i>	20	Db	72	Dc	72	Aa
<i>Ormosia arbórea</i>	23	Da	31	Ca	2	Eb
<i>Plathymenia reticulata</i>	80	Ba	72	Aa	18	Db
<i>Parkia pendula</i>	92	Aa	66	ABb	47	BCc

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância.

O Teste de germinação sob condições controladas de temperatura, umidade e substrato é rotineiramente usado para avaliar o potencial fisiológico de sementes, viabilizando o máximo potencial de germinação. Entretanto não reflete comportamento das espécies em

campo e sendo assim não detectando estádios avançados de deterioração (BENTO et al., 2010 *apud* LARRÉ et al., 2009)

As sementes de *Apuleia leiocarpa*, *Ormosia arbórea* e *Plathymenia reticulata* das sementes de baixa qualidade fisiológica se comportaram como as de média qualidade ao fixar a qualidade alta (tabela 6). E desdobrando as espécies observamos que todas as espécies apresentaram germinação maior de 60%, com exceção para sementes de *Ormosia arbórea* que apresentaram resultados menores que 31% (mínimo de 60 e máximo de 95%). (JUNIOR;CORDER,1999). Ao avaliar a desinfestação e quebra de dormência de sementes de *Acacia mearnsii* notou-se que o protocolo referente à imersão de sementes em água quente a 80°C, por 3 minutos, e tratados com hipoclorito de sódio comercial a 10%, por 10 minutos, após imersão em álcool 70%, por 40 segundos, seguido de três lavagens com água destilada apresentou 100% de germinação, porém 50% dessas plântulas se mostraram anormais.

Quando comparamos as sementes de qualidade fisiológica intermediária, este resultado se repete para *Copaifera langsdorffii*, tomando como fator mínimo de 45 a 95% de germinação. Todos as de qualidade baixa representaram essa categoria onde o critério foi de 0 a 35% de germinação.

Tabela 6- Médias dos testes de vigor de primeira leitura de seis espécies com sementes florestais em três qualidades fisiológicas.

Espécie	Qualidade		
	Alta	Média	Baixa
<i>Apuleia leiocarpa</i>	2Ba	07Ba	06BCa
<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	78Aa	10Bc	29Ab
<i>Copaifera langsdorffii</i>	00Ba	00Ba	00Ca
<i>Ormosia arbórea</i>	00Ba	01Ba	00Ca
<i>Plathymenia reticulata</i>	65Aa	58Aa	10BCb
<i>Parkia pendula</i>	60Aa	40Ab	23Abc

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Para as médias referentes ao vigor de plântulas (tabela 6), constatamos que em *Mimosa caesalpinifolia* e *Parkia pendula* foi possível separar de maneira distinta as três qualidades fisiológicas. Quando comparamos em *Plathymenia reticulata* não observamos o mesmo comportamento entre altas e intermediárias. Na separação das sementes de alta e média qualidade de *Copaifera langsdorffii* e *Ormosia arborea* pelos pré-testes, as mesmas não responderam como esperado.

Sementes oriundas de diferentes qualidades fisiológicas afetam diretamente a implantação da cultura em condições de campo, sendo capazes de distinguir a diferença de plantas com melhores resultados em campo. SCHUCH et al(2009), ao avaliar três qualidades fisiológicas de semente e desempenho de plantas isoladas em soja, constataram que posteriormente, em condições de campo, plantas oriundas de sementes de alta e baixa qualidade fisiológica não diferem em número de ramificações por planta e massa de 1000 sementes, mas que plantas que são oriundas de sementes de alta qualidade fisiológica apresentam maior altura e diâmetro de caule além de rendimento de grãos 25% superior às obtidas de sementes de baixa qualidade.

Observa-se que para as sementes classificadas por qualidade, os protocolos foram eficientes para emergência (tabela 7), exceto para *Ormosia Arborea*, que o lote de qualidade média se comportou como alta, e para *Platymenia Reticulata*, que o lote de qualidade baixa se comportou como intermediária.

Tabela 7- Médias dos testes de emergência de seis espécies com sementes florestais em três qualidades fisiológicas.

Espécie	Qualidade					
	Alta		Média		Baixa	
<i>Apuleia leiocarpa</i>	68	Ba	52	Ab	39	Ac
<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i>	67	Ba	53	Ab	18	Bc
<i>Copaiifera langsdorffii</i>	48	Ca	37	BCb	26	ABc
<i>Ormosia arbórea</i>	48	Ca	47	ABa	18	Bb
<i>Parkia pendula</i>	56	BCa	41	ABCb	15	Bc
<i>Plathymenia reticulata</i>	90	Aa	32	Cb	27	ABb

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Ao fixar a qualidade alta e desdobrar as espécies, verificamos que todas tiveram emergência de 50%, exceto *Copaiifera Langsdorffii* e *Ormosia Arborea* que apresentam resultados menores (tabela 7). Todas as qualidades baixas se comportaram como tal, obtendo emergência de no máximo 39%. Todas as espécies na qualidade intermediária se comportaram como tal, variando entre as outras duas qualidades. Ao se avaliar o IVE (tabela 8), pode-se ver que para as três qualidades fisiológicas apresentaram variabilidade, onde a qualidade alta comportou-se como qualidade fisiológica intermediária, exceto para a espécie *Plathymenia reticulada*. Na qualidade intermediária todas se comportaram como esperado,

exceto para as espécies *Apuleia leiocarpa* e *Copaifera langsdorffii* que se comportaram como alta qualidade fisiológica.

Tabela 8- Médias dos testes de IVE de seis espécies com sementes florestais em três qualidades fisiológicas.

Espécie	Qualidade		
	Alta	Média	Baixa
<i>Apuleia leiocarpa</i>	3,31 Ba	2,59 ABa	3,59 Aa
<i>Mimosa caesalpinhiifolia</i>	3,75 Ba	3,66 ABa	1,02 Bb
<i>Copaifera langsdorffii</i>	3,24 Ba	2,81 ABab	4,23 Ab
<i>Ormosia arborea</i>	3,88 Ba	2,71 ABa	1,38 Bb
<i>Parkia pendula</i>	3,58 Ba	2,21 Bb	0,87 Bc
<i>Plathymenia reticulata</i>	10,00 Aa	3,88 Ab	1.70 Bc

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Azeredo et al. (2003), ao se avaliar a germinação em sementes de espécies florestais sob condições de casa de vegetação, observou que, no caso do jatobá, o tratamento escarificação (lixa) + embebição em água, por 24 horas, à temperatura ambiente foi o único que se mostrou eficiente na quebra da dormência das sementes, proporcionando os maiores valores de emergência e vigor (60% e 0,31). Com esse tratamento, o início de emergência das plântulas ocorreu aos quinze dias após a semeadura.

5 Conclusão

O vigor de plântulas de primeira leitura é eficiente para sementes com padrões de germinação diferenciados, os protocolos de germinação desenvolvidos para quebra e superação da dormência foram eficiente em sementes de florestais, havendo variação dentro da mesma espécie em detrimento da qualidade fisiológica. A variação na germinação entre as espécies é outro fator que merecem novos estudos.

O teste de germinação para a espécie *Ormosia arborea* se mostrou ineficiente devido à presença de patógenos, sendo indicado o teste de emergência em areia.

Devido à presença de patógenos no teste de germinação em rolos de papel, juntamente com a qualidade baixa, é necessário à realização do teste de emergência em areia, para confirmar os resultados. A grande incidência de fungos é um problema nos teste com papel, dificultando a avaliação e condução.

REFERÊNCIAS

- ALVES, C.Z.; SILVA, J.B CÂNDIDO, N.C.S. Metodologia para a condução do teste de germinação em sementes de goiaba. **Revista Ciência Agronômica**, v. 46, n. 3, p. 615-621, 2015.
- AZERÊDO, G.A. **Qualidade Fisiológica de Sementes de *Piptadenia moniliformis Benth***. 2009. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal.
- BENTO, S.R.S.O.; SANTOS, A.E.O.; MELO, D.R.M.; TORRES, S.B. Eficiência dos testes de vigor na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de mulungu (*erythrina velutina WILLD.*). **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 32, n° 4 p. 111 - 117, 2010.
- BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de Sementes**. Brasília. MAPA, 2009. 365 P.
- DUTRA, A.F.; ARAUJO, M.M.; RORATO, D.G.; MIETH, P. Germinação de sementes e emergência de plântulas de *Luehea divaricata mart. et. zucc.* em diferentes substratos. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 26, n. 2, p. 411-418, 2016.
- DOUSSEAU, S.; ALVARENGA, A.A.; ARANTES, L.O.; OLIVEIRA, D.M.; NERY, F.C. Germinação de sementes de tanchagem (*Plantago tomentosa Lam.*): influência da temperatura, luz e substrato. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 32, n. 2, p. 438-443, 2008.
- FOWLER, J.A.P; BIANCHETTI, A. **Dormência em sementes florestais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 27p. (Embrapa Florestas. Documentos, 40).
- FLORIANO, E.P. Germinação e dormência de sementes florestais, Caderno Didático n° 2, 1ª ed., 2004. 19 p.
- FOELKEL, C.E.B. Eucalipto no brasil: história e pioneirismo. **Revisão agrícola** n°4. Dez 2005.
- FOREST STEWARDSHIP COUNCIL. Avaliação de plantações florestais na República Federativa do Brasil: Padrão Harmonizado entre as Certificadoras-FCS, 2014. Disponível em <<https://br.fsc.org/pt-br/politicas-e-padres/reas-de-programas/programa-de-manejo-florestal>>. Acesso em: 12.fev.2018.
- HOPPE, J.M.; CALDEIRA, M.V. Micronutrientes na copa e suas correlações com o crescimento da *Araucária angustifolia* (bertol.) o. ktze plantada em Passo Fundo, RS. **Revista Acadêmica: ciências agrárias e ambientais**, Curitiba, v.1, n.2, p. 21-32, 2003.
- INDUSTRIA BRASILEIRA DE ARVORES-IBÁ.RELÁTORIO 2017. Disponível em <<http://iba.org/pt/>>. Acesso em: 10.mar.2018.
- JUVENAL, T., MATTOS, R. (2002) "O setor de papel e celulose". *BNDES 50 anos: histórias setoriais*. Rio de Janeiro: bndes.

KRAMER, P.J. e KOZLOWSKI, T. Fisiologia das árvores. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 745 p. 1972.

MORAES, J.V. **Morfologia e germinação de sementes de *Poecilanthe parviflora* Benth (Fabaceae - Faboideae)**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) -Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal.78f.2007.

NASSIF, S. M. L.; VIEIRA, I. G.; FERNADES, G. D. **Germinação de semente** – fatores externos (ambientais) que influenciam a germinação. Informativo Sementes – IPEF. 1998. Disponível em: <<http://www.ipef.br/tecsementes/germinacao.html>>. Acesso em: 16.fev. 2018.

OLIVEIRA, L.M.; DAVIDE, A.C.; CARVALHO, M.L.M. Teste de germinação de sementes de *Peltophorum dubium (sprengel) taubert* - FABACEAE. **FLORESTA**, Curitiba, PR, v. 38, n. 3. 2008.

PEREIRA, S.T.S. **Influência de fatores do ambiente na germinação de sementes de grama-tapete (*Axonopus affinis* Chase)**. Dissertação (mestrado - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2016.32 p.

PES, L.Z.; ARENHARDT.M.H. **Fisiologia Vegetal**. Santa Maria, RS: Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Politécnico, Rede e-Tec Brasil, 2015. 81 p.

RORATO, D. G. **Germinação de sementes e crescimento Inicial de mudas de *Matayba eleagnoides* Radlk**. 2010. 33 f. Monografia (Trabalho de conclusão de curso em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

RIBEIRO, D.M.V. **Adequação do teste de condutividade elétrica de massa e individual para avaliação da qualidade fisiológica para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de milho (*Zea mays* L.)**. 1999, 105p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Lavras, 1999.

RIBEIRO, C.A.D.; COSTA, M.P.; SENNA, D.S.; CALIMAN, J.P. Fatores que afetam a germinação das sementes e a biomassa de plântulas de *Tabebuia heptaphylla*. **FLORESTA**, Curitiba, PR, v. 42, n. 1, p. 161 – 168.2012.

SANTOS, S. R. G., PAULA, R. C. Testes de vigor para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Sebastiania commersoniana* (Baill.) Smith & Downs. **Scientia Forestalis**, v. 37, n.81, p. 07-16, 2009.

Sistema Nacional de Informações Florestais, 2016. Disponível em <<http://www.florestal.gov.br/snif/>>. Acesso em: 15.jan.2018.

SOARES, D.C.P. **Validação de métodos para teste de germinação de sementes de espécies florestais com madeira exportada**. 2013.67f. Dissertação (Mestrado em fitotecnia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia,2013.

SILVA, J.R.O.; ALBUQUERQUE, M.C.F. SILVA, I.C.O. Armazenamento de Sementes de *Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp. (FABACEAE) em Diferentes Embalagens e Ambientes. **Floresta Ambient**. vol.21 n°.4 Seropédica .2014.

MARQUES, M.A.; RODRIGUES, T.J.D. PAULA.C.R. Germinação de sementes de *Ormosia arborea* (Vell.) Harms submetidas a diferentes tratamentos pré- germinativos. **Científica**, Jaboticabal, v.32, n.2, p.141-146, 2004.

SILVA, A.R.; DERGAN, J.C.N.; CARMO, S.H.L. Germinação de *parkia reticulata* (Fabaceae-Mimosoideae) sob escarificação mecânica e com H₂SO₄. 64º Congresso Nacional de Botânica. **Anais...**Belo Horizonte, 2013.

AZEREDO, G. A.; BRUNO, R. L. A.; ANDRADE, L. A.; CUNHA, A. O. **Germinação em sementes de espécies florestais da mata atlântica (Leguminosae) sob condições de casa de vegetação**. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 33, n. 1, p. 11-16, 2003.