



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

ADRIANE DE MELO FÔRO

**TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS E MORFOLOGIA DA GERMINAÇÃO DE
SEMENTES DE *Parkia ulei* (Harms) Kuhl**

**BELÉM
2017**

ADRIANE DE MELO FÔRO

**TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS E MORFOLOGIA DA GERMINAÇÃO DE
SEMENTES DE *Parkia ulei* (Harms) Kuhl.**

Trabalho de conclusão do curso apresentado ao curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal Rural da Amazônia como requisito para obtenção do grau de Engenheiro Florestal.

Orientadora: Profa Dra Dênora Gomes de Araujo

**BELÉM
2017**

Fôro, Adriane de Melo

Tratamentos pré-germinativos e morfologia da germinação de sementes de *Parkia ulei* (Harms) Kuhlmann / Adriane de Melo Fôro. – Belém, 2017.

26 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal Rural da Amazônia, 2017.

Orientadora: Dênmora Gomes de Araújo.

1. Dormência tegumentar 2. Escarificação 3. Leguminosa I. Araújo, Dênmora Gomes de, (orient.) II. Título.

CDD – 631.521

ADRIANE DE MELO FÔRO

**TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS E MORFOLOGIA DA GERMINAÇÃO DE
SEMENTES DE *Parkia ulei* (Harms) Kuhlmann.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Engenharia Florestal da
Universidade Federal Rural da Amazônia como requisito para obtenção do grau de
Engenheiro Florestal.

Data da Aprovação: 19 / 04 / 2017

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a. Dr.^a. Dênmora Gomes de Araújo
Orientador
Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA

Vera Lúcia Ferreira Rodrigues
Engenheira Agrônoma
Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA

Fábio Carneiro Dutra
Engenheiro Florestal
(LASO/LANAGRO/PA)

Prof. Ms. Antônio José Figueiredo Moreira
Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA

A minha querida avó **DULCINÉA** por ser sempre o meu porto seguro em todos os momentos e a flor mais linda do meu jardim.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Deus, o autor da vida por realizar planos tão inesperados e felizes em minha vida sem qualquer merecimento.

À Profa. Dênora pela orientação, amizade, carinho e incentivo incansável ao meu crescimento e desenvolvimento pessoal e profissional.

Ao Sr. Manoel Santiago e a Dr^a Vera Rodrigues que me acolheram com carinho no Laboratório de Sementes desde o início dessa caminhada.

À todos do Laboratório de Análise de Sementes, por serem uma família acolhedora e significativos na construção do conhecimento e parceria.

Às minhas queridas amigas Denise e Lorene por suas colaborações e amizade.

Ao Sr Raimundo (Dico) o qual esteve sempre disposto a contribuir com os alunos nas atividades de campo e compartilhar o seu conhecimento sobre identificação de espécies.

Agradecimentos mais que especiais a minha amada avó Dulce, minha mãe Raquel, minha tia Rosália, meus tios Isaías, Roberto e Rui e as minhas queridas irmãs Adrienne, Eliane e Liliane os quais foram meus maiores incentivadores e apoiadores em todos os sentidos nessa jornada.

À Mineração Paragominas S.A. – Consorcio de Pesquisa em Biodiversidade Brasil – Noruega pelo apoio financeiro.

E a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para que eu pudesse alcançar os meus objetivos.

Obrigada!

RESUMO

A demanda de estudos sobre os processos que influenciam a germinação de sementes e a identificação de espécies no campo tem aumentado devido ao contexto atual do que diz respeito a recuperação de áreas degradadas e reflorestamento, onde se buscam por espécies nativas com potencial ambiental e econômico. O objetivo do trabalho foi avaliar diferentes tratamentos pré-germinativos em sementes de *Parkia ulei* e registrar as fases da germinação. O ensaio foi desenvolvido no Laboratório de Análise de Sementes da Ufra com material proveniente do município de Paragominas/PA. Para caracterização morfológica da germinação foi realizado semeio em substrato comercial, sendo retiradas amostras representativas de cada fase para registro e caracterização. Os tratamentos utilizados no teste de superação de dormência foram testemunha (semente Intacta), imersão em ácido sulfúrico (95%) por 10, 15 e 20 minutos, escarificação mecânica na extremidade oposta ao hilo e imersão em água por 24 horas. Os parâmetros avaliados foram Germinação, Índice de Velocidade de Germinação e Tempo Médio de Germinação. Os tratamentos escarificação com ácido 10 minutos e com lixa foram eficientes na superação de dormência de sementes de *P. ulei*. A germinação é do tipo semi-hipógea e tem início em média quatro dias após a semeadura sendo tempo de desenvolvimento completo da plântula de 18 dias. Os dados foram submetidos a análise de variância no programa estatístico Minitab 17 pelo teste de tukey ($P < 0,05$).

Palavras-chaves: dormência tegumentar, escarificação, leguminosa

RESUMEN

La demanda de los estudios sobre los procesos que influyen en la germinación de semillas y la identificación de especies en el no campo ha aumentado debido el contexto actual y en lo que se refiere a la recuperación de áreas degradadas y reforestación. El objetivo del trabajo fue evaluar tratamientos pre germinativos para superar la latencia de semillas de *Parkia ulei* y el registro de cada fase de la germinación. El estudio fue desarrollado en el Laboratorio de Análisis de Semillas / Ufra con material proveniente de la provincia de Paragominas / PA. Para caracterización morfológica de la germinación se realizó una siembra en el sustrato comercial donde se retiraron muestras representativas de cada fase para registro y caracterización. Se utilizaron los tratamientos testigo (ningún tratamiento), inmersión en ácido sulfúrico (95%) por 10, 15 y 20 minutos, escarificación mecánica en la extremidad opuesta al hilo e inmersión en agua por 24 horas. Fueron evaluadas la germinación, el índice de velocidad de germinación (IVE) y el Tiempo Medio de Germinación (TMG). Se concluye que los tratamientos con el ácido 10 minutos y con lixa fueron eficientes en la superación de la latencia de semillas de *P.ulei*. La germinación es del tipo de semi-hipógea y empieza en la media cuatro días después de la siembra y el desarrollo completo de la plántula a los 18 días. La evaluación de variante ha sido realizada con el programa estadístico Minitab 17 por método de Tukey ($P < 0,05$)

Palabras clave: latencia, escarificación, leguminosa

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Frutos (A) e Sementes (B) de *P. ulei*.

Figura 2- Ensaio de superação de dormência em sementes de *P.ulei*.

Figura 3- Germinação de plântulas de *P. ulei* após a semeadura, provenientes de sementes submetidas tratamentos pré-germinativos. T1- Testemunha, T2 - Imersão em H₂SO₄ por 10 minutos, T3 - Imersão em H₂SO₄ por 15 minutos, T4 - Imersão em H₂SO₄ por 20 min, T5 - Escarificação mecânica, T6 - Imersão em água por 24 horas.

Figura 4- Germinação acumulada de plântulas *P. ulei*, decorrentes do tempo de imersão das sementes em H₂SO₄.

Figura 5- Índice de Velocidade de Germinação plântulas *P. ulei*, provenientes de sementes submetidas tratamentos pré-germinativos. T1- Testemunha, T2 - Imersão em H₂SO₄ por 10 minutos, T3 - Imersão em H₂SO₄ por 15 minutos, T4 - Imersão em H₂SO₄ por 20 min, T5 - Escarificação mecânica, T6 - Imersão em água por 24 horas..

Figura 6- Tempo Médio de Germinação de plântulas *P. ulei* expostas a diferentes tratamentos para superação de dormência. T1- Testemunha, T2 - Imersão em H₂SO₄ por 10 minutos, T3 - Imersão em H₂SO₄ por 15 minutos, T4 - Imersão em H₂SO₄ por 20 min, T5 - Escarificação mecânica, T6 - Imersão em água por 24 horas..

Figura 7– Estádios da germinação de sementes de *P. ulei*. A) rompimento do tegumento B) protrusão da radícula C) alongamento radicular D) diferenciação do epicótilo e surgimento dos primeiros eófilos. E) Fase inicial da planta jovem de *P. ulei*. (c – cotilédones epi- epicótilo eo - eófilos gea – gema apical rap – raiz principal rs – raiz secundária).

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1	Parkia ulei	12
2.2	Dormência	12
2.3	Morfologia da germinação	13
3	MATERIAL E MÉTODOS	13
3.1	Determinação do Grau de Umidade	14
3.2	Tratamentos Pré-germinativos na Superação de dormência	14
3.2.1	Parâmetros avaliados	15
3.3	Morfologia da germinação	16
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	16
4.1	Teste de Superação de dormência	17
4.2	Morfologia da germinação	21
5	CONCLUSÃO	23
	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS	24

1. INTRODUÇÃO

Para a implantação e estabelecimento de povoamentos florestais, uma das etapas precedentes mais importantes é a produção de mudas de espécies selecionadas (GONÇALVES et al., 2000). Com relação ao gênero *Parkia*, alto grau de dormência é verificado em suas sementes, sendo um dos principais fatores que dificultam a propagação das espécies, pois impedem o processo de germinação (NASCIMENTO et al., 2009). Na família Fabaceae, é recorrente esse tipo de dormência onde o tegumento é mecanicamente resistente a saída da plântula e/ou fisicamente restrito a entrada de água. Essa impermeabilidade pode ser considerada a causa mais comum, contudo ainda que ocorra a embebição, a saída da plântula pode ser impedida por propriedades mecânicas do tegumento (PEREIRA, 2012).

Em programas de recuperação florestal o plantio de mudas é a atividade mais recorrente, sendo semeadura direta é uma técnica propícia a ser empregada nas atividades de recuperação ambiental, pois reduz custos no que diz respeito a todo o incremento necessário à produção de mudas em viveiros, especialmente para os pequenos produtores (SANTOS et al., 2012).

Estudos sobre a tecnologia de sementes contribuem de forma significativa com as atividades de produção de mudas quanto a homogeneidade e padrão de qualidade. Informações sobre dormência de sementes vêm contribuir consideravelmente na tomada de decisão sobre o manejo da semente até a formação de uma planta completa, garantindo assim, o sucesso da implantação de novos indivíduos.

Segundo Mello (1998) os tratamentos de superação de dormência são necessários para viabilizar a germinação em um espaço de tempo inferior ao verificado na natureza, geralmente muito lento, quando se deseja produzir mudas em larga escala e com uniformidade. Atualmente, existem muitas metodologias empregadas para a superação de dormência como tratamentos com ácidos e bases fortes, imersão em água quente, pré-resfriamento, desponte, impactos ou abrasões contra a superfície sólida, entre outros (BRASIL, 2009).

No contexto de produção de mudas, conforme Leonhardt et al (2008) as informações relativas ao desenvolvimento e morfologia das plântulas são essenciais no que diz respeito ao planejamento da produção em viveiros, visto que o desenvolvimento rápido ou lento das plântulas são características peculiares das espécies que por serem desconhecidos, muitas vezes, não são considerados no processo. Entretanto, os estudos dos aspectos morfológicos da

germinação ainda são incipientes quando comparados à diversidade imensurável da flora brasileira (SILVA et al., 2009; COSMO et al., 2009).

Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes tratamentos pré-germinativos na superação de dormência de sementes e descrever os aspectos morfológicos da germinação de *Parkia ulei* (Harms) Kuhlmann.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. *Parkia ulei*

Parkia ulei (Harms) Kuhlmann é uma espécie nativa pertencente à família Fabaceae com ocorrência em diversas regiões do Brasil (IGANCI, 2015), também é conhecida entre outras espécies, por ser fornecedora de madeira comercial na Amazônia (IBDF, 1987). O gênero apresenta-se principalmente em floresta tropical úmida, tendo em torno de 17 espécies que podem ser encontradas em floresta de terra firme, várzea sazonal e floresta secundária (HOPKINS, 1986).

2.2. Dormência

A dormência é uma estratégia evolutiva natural em que a germinação de determinada espécie é distribuída no tempo. Nesse processo, buscam-se condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento da planta adulta e bloqueia-se a germinação em diferentes graus dentro de uma população garantindo indivíduos ao longo do tempo em condições naturais ou em alterações climáticas (BIANCHETTI, 1989). Segundo Viera e Fernandes (1997), trata-se da incapacidade da semente de germinar quando exposta a um ambiente favorável em todos os fatores sendo na forma primária quando presente nas sementes colhidas e secundária quando decorrente de alterações fisiológicas pela exposição a condições de estresse após a colheita.

Na silvicultura, essa estratégia de sobrevivência pode ser considerada positiva, uma vez que possibilita que as sementes permaneçam viáveis por um longo período e com possibilidades potenciais quando se trata de armazenamento (FLORIANO, 2004). Por outro lado, sobre a produção de mudas, a dormência pode dificultar a obtenção de mudas uniformes além de expor as mesmas em situações adversas suscetíveis a deterioração e doenças.

2.3. **Morfologia da germinação**

Para o conhecimento do ciclo biológico das plantas e o seu estabelecimento no ambiente os estudos sobre a morfologia da germinação, do desenvolvimento e estabelecimento da plântula tem se tornado cruciais (KAGEYAWA; VIANA, 1989). Além disso, possibilitam a diferenciação de grupos taxonômicos semelhantes entre si e a identificação da espécie na fase de produção de mudas (PEREIRA, 1988).

Ainda, os estudos morfológicos tanto das sementes como das plântulas subsidiam as pesquisas sobre o banco de sementes do solo e auxiliam a realização de estudo sobre regeneração natural de áreas alteradas na identificação de espécies no campo (ARAÚJO NETO et al., 2002).

Assim, no contexto da sucessão florestal os estudos dos caracteres morfológicos têm se tornado indispensáveis no que diz respeito à restauração de áreas onde a regeneração natural é o principal mecanismo de recuperação desses ecossistemas (RODERJAN, 1983 p.2). Como exemplo de técnica de recuperação de áreas degradadas tem-se o resgate de plântulas que é definida como a retirada de espécies nativas da regeneração natural de fragmentos florestais, as quais são levadas para viveiros para adaptação e desenvolvimento de onde serão posteriormente transferidas para as áreas em recuperação (SILVA et al., 2011). Nesse sentido, a técnica possibilita a aquisição de uma variedade de espécies e em quantidade que muitas vezes não são encontradas nos viveiros, reduzindo os custos de produção de mudas em viveiros via sementes (VIDAL, 2008).

3. **MATERIAL E MÉTODOS**

O ensaio foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes (LABSEM), localizado no Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal Rural da Amazônia. Os frutos foram coletados no município de Paragominas e encaminhados para o laboratório onde foi realizado o beneficiamento das sementes as quais foram retiradas manualmente dos frutos (Figura 1).

Figura 1 - Frutos (A) e Sementes (B) de *P. ulei*.



Fonte: (Fôro, 2017)

3.1. **Determinação do Grau de Umidade**

A determinação do grau de umidade das sementes foi realizada conforme a metodologia descrita na Regra de Análise de Sementes (Brasil, 2009) pelo método estufa a 105 °C, foram utilizadas três repetições de 20 sementes. Os resultados foram obtidos através da seguinte fórmula:

$$\% \text{ de Umidade (U)} = \frac{100(P-p)}{P-t}$$

Onde,

P: peso inicial (semente úmida e o recipiente);

p = peso final (semente seca e o recipiente);

t = tara (peso do recipiente).

3.2. **Tratamentos Pré-germinativos na Superação de dormência**

As sementes de *P. ulei* foram submetidas aos seguintes tratamentos para superação de dormência: T1 –testemunha (Semente não escarificada), T2, T3, T4 - imersão em ácido sulfúrico (95%) por 10, 15 e 20 minutos, respectivamente, T5 - escarificação

mecânica na extremidade oposta ao hilo, utilizando lixa nº 80 e T6 - imersão em água por 24 horas.

As sementes submetidas a tratamento com ácido sulfúrico foram lavadas em água corrente durante três minutos com o intuito de remover o excesso de ácido no tegumento. A assepsia das sementes foi realizada com hipoclorito de sódio a 2,0 % com a imersão durante cinco minutos.

O ensaio foi composto por quatro repetições de 30 sementes em bandejas plásticas, utilizando o substrato vermiculita umedecido a capacidade de campo determinado conforme metodologia de Brasil (2009), tendo o ensaio montado e mantido em câmara de germinação do tipo B.O.D. à temperatura média de 29 °C e fotoperíodo de 12 horas. O delineamento foi inteiramente casualizado e as avaliações realizadas diariamente durante 23 dias.

Figura 2 - Ensaio de superação de dormência em sementes de *P.ulei*



Fonte: (Fôro, 2017)

3.2.1. Parâmetros avaliados

- a) **Germinação:** corresponde à contagem das plântulas que apresentaram epicótilo com no mínimo 0,5 cm acima da superfície do substrato. Os resultados expressos em porcentagem;
- b) **Índice de Velocidade de Germinação (IVG):** obteve-se por contagens diárias do número plântulas emergidas e quantificadas durante a germinação até o final do experimento, de acordo com a equação de Maguire (1962).

$$IVG = (G_1/N_1) + (G_2/N_2) + (G_3/N_3) + \dots + (G_n/N_n), \text{ onde:}$$

IVG = índice de velocidade de Germinação

$G_1, G_2, G_3, \dots, G_n$ = número de plântulas computadas na primeira, segunda, terceira e última contagem;

$N_1, N_2, N_3, \dots, N_n$ = número de dias da sementeira à primeira, segunda, terceira e última contagem.

c) Tempo médio de Germinação: conforme proposto por Labouriau (1983):

$$TMG = \Sigma (n_i t_i) / \Sigma n_i,$$

Os resultados foram expressos em dias, onde:

TMG = tempo médio de germinação,

n_i = número de sementes germinadas no intervalo entre cada contagem;

t_i = tempo decorrido entre o início da germinação e a i -ésima contagem.

Dados em porcentagens foram transformados em $\arcsen \sqrt{P\%/100}$. A análise de variância foi realizada através do programa Minitab 17, no qual as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0.05$).

3.3. Morfologia da germinação

Para a caracterização morfológica do processo germinativo foi realizado o plantio de 2 repetições de 10 sementes escarificadas através do desponte em vasos no substrato comercial Vida Verde Troprasto HT, mantidos em condições de laboratório. Após a sementeira, foram retiradas as amostras diariamente e identificado cada fase para registro fotográfico e caracterização. As terminologias utilizadas foram de acordo com Brasil (2009) e Oliveira (1993).

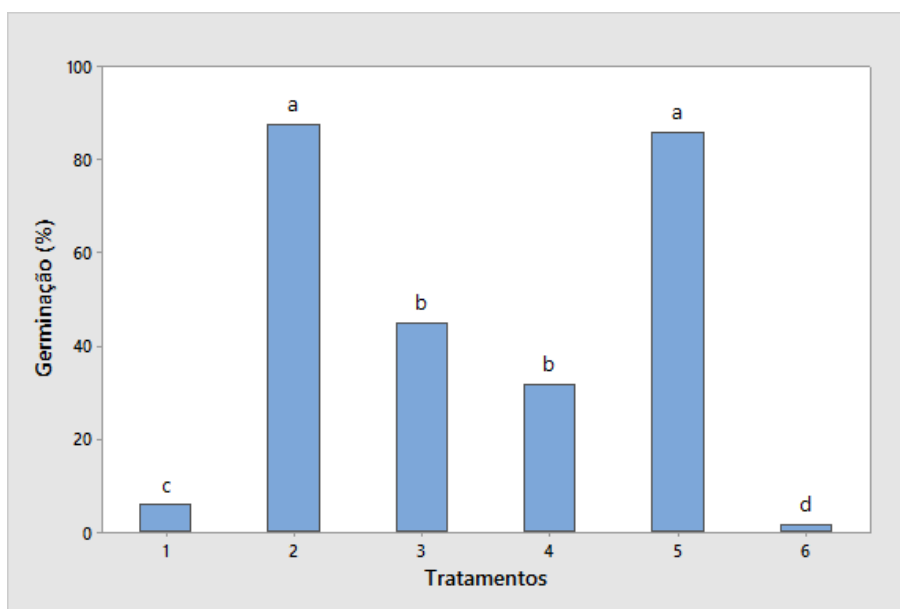
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O teor de umidade encontrado foi de 10,2 %, determinado no início do teste. Teores próximos foram verificados em outras espécies da família Fabaceae como *Bowdichia virgilioides* Kunth. 8,6% (SMIDERLE & SCHWENGBER, 2011) e *Albizia hasslerii* 9,0 % (KISSMANN et al 2009).

4.1. Teste de Superação de dormência

Dentre os tratamentos pré-germinativos estudados foi verificado conforme a figura 3, que os maiores percentuais encontrados foram nos tratamentos de escarificação mecânica (T5) e imersão em ácido sulfúrico por 10 minutos (T2) com percentuais de 83,8 e 87,5%, respectivamente, diferindo dos demais tratamentos. Ainda, após o período de avaliação deste estudo não foi verificada a germinação de novos indivíduos nos tratamentos testemunha e embebição por 24 horas que apresentaram as menores taxas de germinação do teste, obtendo 5,8 % seguido por 1,7%, respectivamente.

Figura 3: Germinação de plântulas de *P. ulei* após a sementeira, provenientes de sementes submetidas tratamentos pré-germinativos. T1- Testemunha, T2 - Imersão em H₂SO₄ por 10 minutos, T3 - Imersão em H₂SO₄ por 15 minutos, T4 - Imersão em H₂SO₄ por 20 min, T5 - Escarificação mecânica, T6 - Imersão em água por 24 horas.



Desse modo, foi possível confirmar a ocorrência de dormência na espécie. Com relação ao tratamento T6, quando comparado aos demais, foi constatado que o tempo de imersão em água ambiente testado neste trabalho não foi eficaz para causar superação de dormência. Resultados distintos foram obtidos em outras espécies com diferentes tempos de imersão como *Albizia policephala*, por 48 horas, *Annonas quamosa pinha*, 24 horas, *Cupressus lusitanica cipreste*, 24 a 48 horas, *Hymenaea astignocarpa*, dois dias (FOWLER; BIANCHETTI, 2000) para as quais a imersão em água em temperatura ambiente é um

método de superação de dormência recomendado. Quando comparado a testemunha apresentou maior germinação o que pode ter sido decorrente da restrição a disponibilidade de oxigênio devido ao excesso de umidade conforme Marcos Filho (2005) o que provavelmente ocasionou uma redução nas atividades metabólicas que fazem parte do processo. Outros testes devem ser realizados com tempos de imersão distintos buscando-se métodos alternativos e de fácil execução para quantidades de sementes elevadas.

Conforme Rolston (1978) nas sementes de leguminosas tropicais, o tipo de dormência mais recorrente é a restrição à entrada de água imposta pelo tegumento. Esse tipo de dormência é geralmente superada por tratamentos que provoquem alterações na estrutura da testa (KELLY et al., 1992), entre eles os de escarificação mecânica com a lixa e química com ácido sulfúrico têm sido bastante utilizados (PEREZ, 2004) tendo a sua eficiência condicionada por diversos fatores como o grau da dormência que é variável entre as espécies (OLIVEIRA et al., 2003).

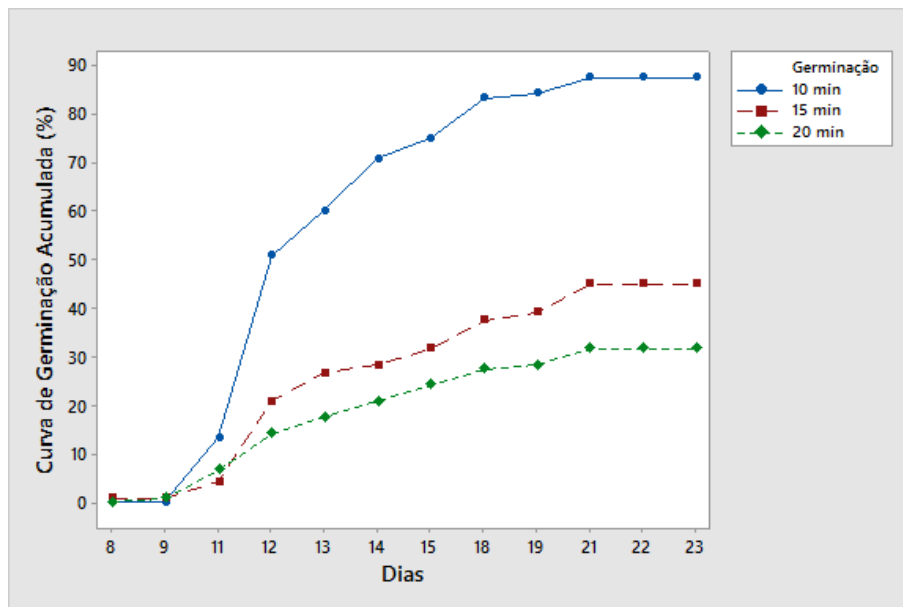
A escarificação química tem sido usada com sucesso na superação de dormência de diversas espécies. O tempo de imersão no ácido é variável como foi observado em *Mimosa ophthalmocentra* Mart. Ex Benth (Brito et al, 2014) que obteve porcentagens de germinação próximas de 100% nos tempos de 5 e 10 minutos de imersão, *Parkia platycephala* Benth, (NASCIMENTO, 2009) em 15, 30 e 45 minutos, *Parkia gigantocarpa* (OLIVEIRA, 2012), 30 e 40 minutos, *Albizia pedicellaris* (DC.) L. Rico (FREIRE, 2016), em 30 minutos. No estudo realizado com *Parkia multijuga*, *P. velutina* e *P. panurensi* (MELO et al., 2011) foi verificado que a escarificação com ácido sulfúrico por 30 minutos foi considerado eficiente para espécies *P. velutina* e *P. panurensi* e a escarificação mecânica com esmeril para *Parkia multijuga* e *P. panurensi* onde se concluiu que os resultados encontrados foram decorrentes das diferenças morfoanatômicas entre as espécies que influenciam no grau de dormência e no comportamento das sementes nos diferentes tratamentos aplicados.

Nesse sentido, corroboram os resultados obtidos nos tratamentos com ácido sulfúrico nos quais houve um decréscimo nas porcentagens de germinação em função do tempo a que as sementes foram expostas a ação do ácido (Figura 4). Observou-se que quanto maior o tempo de exposição ao ácido menor foi a porcentagem germinação nos tratamentos T3 e T4 (45,0 e 31,0%, respectivamente) quando comparados ao T2 com 87,5% de germinação.

Em trabalho realizado com jatobá, Santos Junior et al (2012) verificaram que o efeito do ácido foi progressivo a medida que o tempo de exposição foi elevado de dez a 30 minutos,

contudo houve redução na porcentagem de germinação em tempo superior a 40 minutos. Segundo Lopes et al (1998) o tempo de imersão das sementes no ácido além do necessário para degradar o tegumento pode ocasionar a redução da porcentagem de germinação decorrente de danos como a ruptura de células essenciais, injúrias mecânicas além do favorecimento a deterioração.

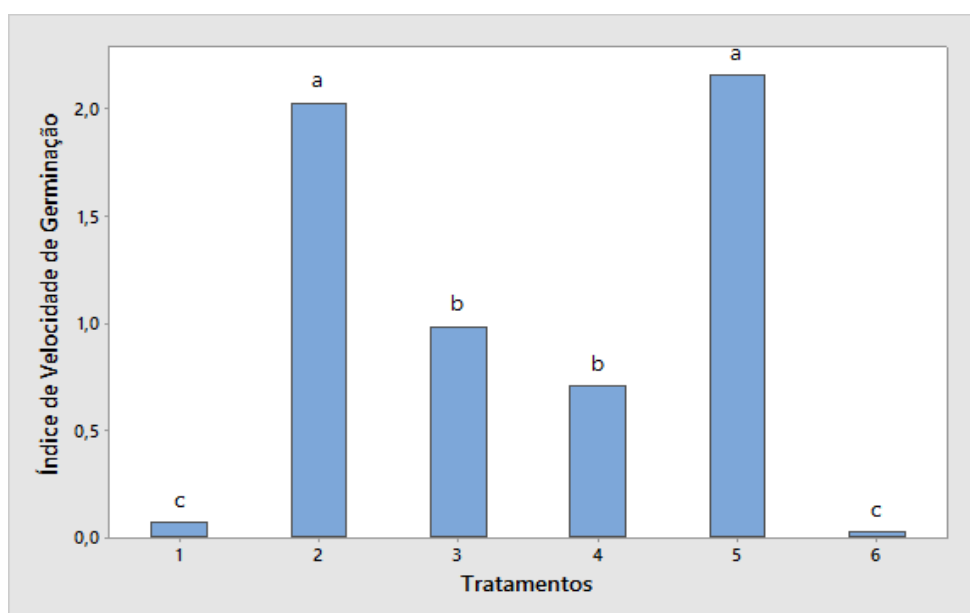
Figura 4 - Germinação acumulada de plântulas *P. ulei*, decorrentes do tempo de imersão das sementes em H_2SO_4 .



Com relação ao Índice de Velocidade de Germinação (IVG) o tratamento com ácido 10 min (T2) e o de escarificação mecânica (T5) obtiveram os maiores índices (2,03 e 2,16), os quais não se diferiram estatisticamente. Os menores índices foram verificados na testemunha e embebição por 24 horas, 0,07, 0,03, respectivamente (Figura 5).

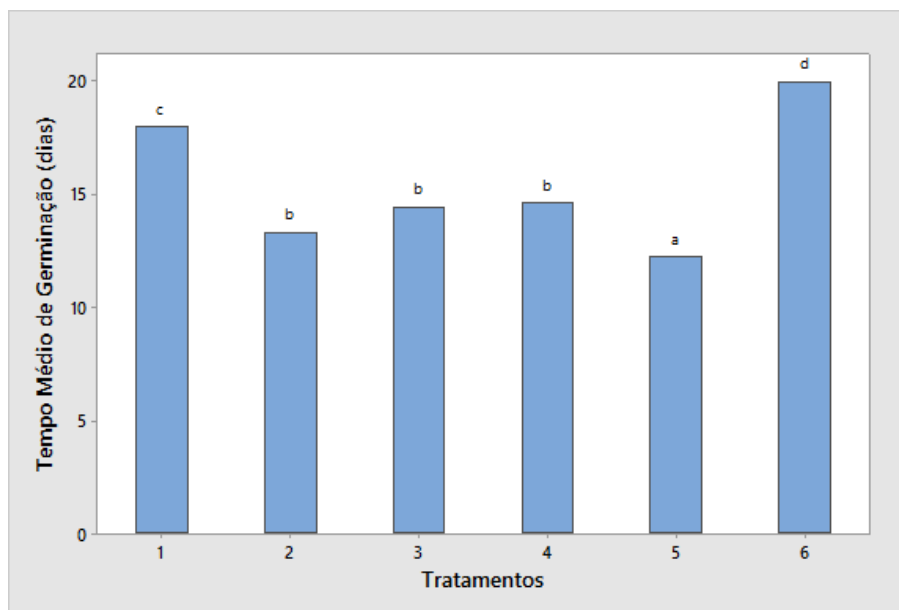
Em estudos realizados com *Albizia pedicellaris* (DC.) L. Rico por Freire (2016), foram obtidos resultados semelhantes onde os tratamentos com escarificação química e mecânica apresentaram melhores resultados de IVE. Em outros trabalhos foi verificado que os tratamentos com ácido proporcionaram um maior vigor na germinação como nas espécies *Bowdichia virgilioides* Kunth, (ALBUQUERQUE, 2007), *Piptadenia moniliformis* Benth (AZEREDO et al, 2010).

Figura 5 - Índice de Velocidade de Germinação plântulas *P. ulei*, provenientes de sementes submetidas a tratamentos pré-germinativos. T1- Testemunha, T2 - Imersão em H₂SO₄ por 10 minutos, T3 - Imersão em H₂SO₄ por 15 minutos, T4 - Imersão em H₂SO₄ por 20 min, T5 - Escarificação mecânica, T6 - Imersão em água por 24 horas.



Com relação ao tempo médio de germinação o melhor resultado foi encontrado no tratamento de escarificação mecânica (T5), atingindo cerca de 80% de germinação aos 12 dias, seguido dos tratamentos com ácido (T2, T3 e T4) que alcançaram o máximo de germinação entre 14 e 16 dias após o semeio (Figura 6). O maior tempo foi verificado nos tratamentos testemunha (T1) seguido pela embebição por 24 horas (T6) que apresentaram baixas médias de germinação e início tardio. Nesse sentido, observa-se a eficiência dos diferentes tratamentos pré-germinativos em reduzir o tempo total da germinação em relação às sementes intactas.

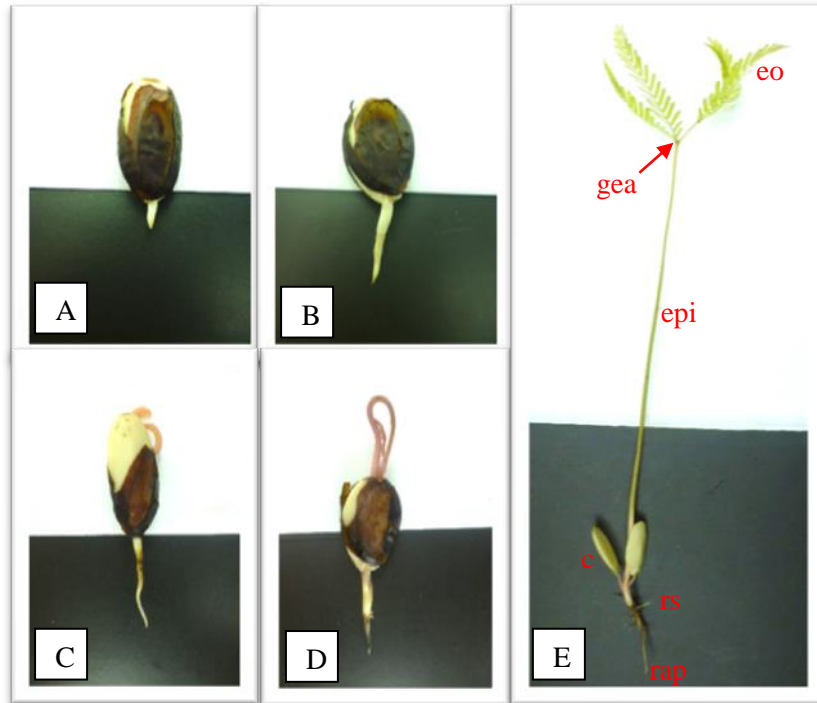
Figura 6 - Tempo Médio de Germinação de plântulas *P. ulei* expostas a diferentes tratamentos para superação de dormência. T1- Testemunha, T2 - Imersão em H₂SO₄ por 10 minutos, T3 - Imersão em H₂SO₄ por 15 minutos, T4 - Imersão em H₂SO₄ por 20 min, T5 - Escarificação mecânica, T6 - Imersão em água por 24 horas.



4.2. Morfologia da germinação

O início da germinação ocorreu no quarto dia após a sementeira, verificada pela ruptura do tegumento, seguida da protrusão da radícula (Figura 7A) que se alongou até o décimo dia (Figura 7B), quando ocorreu a diferenciação do epicótilo em forma de alça de cor rosa (Figura 7C), a partir desse momento o epicótilo se expande e surgem os primeiros eófilos, ainda imaturos (Figura 7 D). A germinação é do tipo Semi-hipógea, ou seja, os cotilédones permanecem ao nível do solo. Resultados semelhantes foram obtidos por Hopkins (1986) que ratifica as observações desse trabalho que também foi verificado em espécies como *P. cachimboensis* H. C. Hopkins, *P. biglobosa*, *P. platycephala* Benth sendo o tipo de germinação menos comum para as espécies desse gênero. A formação completa da plântula normal ocorre em média em 18 dias após a sementeira quando apresenta as estruturas essenciais da planta em fase de desenvolvimento conforme Brasil (2009) (Figura 7E).

Figura 7 – Estádios da germinação de sementes de *P. ulei*. A) rompimento do tegumento B) protrusão da radícula C) alongamento radicular D) diferenciação do epicótilo e surgimento dos primeiros eófilos. E) Fase inicial da planta jovem de *P. ulei*. (c – cotilédones epi- epicótilo eo - eófilos gea – gema apical rap – raiz principal rs – raiz secundária).



5. CONCLUSÃO

Os tratamentos com ácido por 10 minutos e escarificação com lixa foram eficientes na superação de dormência de sementes de *Parkia ulei*.

Com relação a morfologia, o início da germinação ocorreu no quarto dia após o semeio, com superação de dormência. O período de desenvolvimento completo da plântula ocorreu em média 18 dias subsequentes a sementeira.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, K. S.; GUIMARÃES, R. M.; ALMEIDA, I. F. Métodos para a superação da dormência em sementes de Sucupira-Preta (*Bowdichia virgilioides* KUNTH.) **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 31, n. 6, p. 1716-1721, nov./dez., 2007
- ARAÚJO NETO, J.C.; AGUIAR, I.B.; FERREIRA, V.M.; PAULA, R.C. Caracterização morfológica de frutos e sementes e desenvolvimento pós-seminal de monjoleiro (*Acacia polyphylla* DC.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.24, n.1, p.203-211, 2002a.
- AZEREDO, G. A.; PAULA, R. C.; VALERI, S. V.; VITTIMO F. Superação de dormência de sementes de *Piptadenia moniliformis* Benth1. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 32, nº 2 p. 049-058, 2010 < <http://www.scielo.br/pdf/rbs/v32n2/v32n2a06.pdf>>
- BIANCHETTI, A.; RAMOS, A. Comparação de tratamentos para superar a dormência de sementes de acácia negra (*Acacia mearnsii* de Willd.). **Boletim de Pesquisa Florestal** 4, Curitiba, p.101-111, 1989.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Glossário ilustrado de morfologia**. Brasília: Mapa/ACS, 2009b. 4069 p
- BRASIL. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília: SNDA/DNPV/CLAV, 2009. 399 p.
- BRITO, A. S.; PINTO, M. A. D. S. C.; ARAÚJO, A. V.; SOUZA, V. N. Superação de dormência em mimosa *Ophthalmocentra mart. ex benth.* **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.18; p. 2014
- COSMO, N.L.; GOGOSZ, A.M.; NOGUEIRA, A.C.; BONA, C.; KUNIYOSHI, Y.S. Morfologia do fruto, da semente e morfo-anatomia da plântula de *Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke (Lamiaceae). **Acta Botanica Brasilica**, v. 23, n. 2, p. 389-397, 2009.
- FLORIANO, E. P. Germinação e dormência de sementes florestais. **Caderno Didático** nº 2, 1ª ed., Santa Rosa, 2004. 19p.
- FOWLER, A.J.P.; BIANCHETTI, A. **Dormência em sementes florestais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 27p. (Embrapa Florestas. Documentos, 40).
- FREIRE, J. M.; Ataíde, D. H. S.; ROUWS, J. R. C. Superação de Dormência de Sementes de *Albizia pedicellaris* (DC.) L. Rico. **Floresta e Ambiente**, 2016; 23(2): 251-257
- GONÇALVES, J. L. M. et al. Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização. In: GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V. Nutrição e fertilização florestal. Piracicaba: IPEF, 2000. p. 309-350
- HOPKINS, H. C. F. **Parkia (Leguminosae: Mimosoideae)**. Flora Neotropica. Monograph, v. 43, p. 74-77, 1986.
- IBDF. Padronização da nomenclatura comercial brasileira das madeiras tropicais amazônicas. Brasília: **Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal**, 1987. 85 p.

IGANCI, J.R.V. **Parkia in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB83550>> Acesso em: 09/04/2017.

KAGEYAWA, P.Y. & VIANA, V.M. 1989. Tecnologia de sementes e grupos ecológicos de espécies arbóreas tropicais. **In:** Anais do simpósio brasileiro sobre tecnologia e sementes florestais. (série documentos), 2: 248

KELLY, K. M.; VAN STADEN, J.; BELL, W. E. **Seed coat and dormancy**. Plant Growth Regulation, v. 11, p. 201-209, 1992.

KISSMANN, C.; SCALON, S. P. Q.; MUSSURY, R. M.; ROBAINA, A. D. Germinação e armazenamento de sementes de *Albizia hasslerii* (Chod.) Burkart. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 31, nº 2, p.104-115, 2009.

LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Washington: Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos, 1983. 174p.

LEONHARDT, C.; BUENO, O.L.; CALIL, A.C.; BUSNELLO, Â.; ROSA, R. Morfologia e desenvolvimento de plântulas de 29 espécies arbóreas nativas da área da Bacia Hidrográfica do Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, Porto Alegre, v.63, n.1, p.5-14, 2008.

LOPES, J.C. et al. Germinação de sementes de espécies florestais de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. var. *leiostachya* Benth., *Cassia grandis* L. e *Samanea saman* Merrill, após tratamento para superar a dormência. **Revista Brasileira de Sementes**, v.20, n.1, p.80-86, 1998.

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

MELLO, J. T. Coleta, propagação e desenvolvimento inicial de espécies de cerrado. **In:** Sano SM, Almeida SP, editors. Cerrado: ambiente e flora. Planaltina: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; 1998.

MELO, M. G. G. et al. SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE TRÊS ESPÉCIES DE *Parkia* spp. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina. v.33, n.3, p.533-542, 2011.

NASCIMENTO, I. L. et al. Superação da dormência em sementes de faveira (*Parkia platycephala* Benth). **Revista Árvore**, v. 33, n. 1, p. 35-45, 2009.

OLIVEIRA, E.C. Morfologia de plântulas. **In:** AGUIAR, I.B. et al. Sementes florestais tropicais. **Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes**. Brasília, 1993. p.175-213

OLIVEIRA, L. M.; DAVIDE, A. C.; CARVALHO, M. L. M. Avaliação de métodos para quebra da dormência e para a desinfestação de sementes de canafístula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert). **Revista Árvore**, v.27, n.5, p.597-603, 2003.

PEREIRA, T.S. Bromelioideae (Bromeliaceae): morfologia do desenvolvimento pós-seminal de algumas espécies. **Arquivo do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, v.29, p.115-154, 1988

PEREIRA, V.J. **Validação de métodos para testes de germinação em sementes de espécies florestais da família Fabaceae**. 2012. 90 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2012.

PEREZ, S. C. J. G. A. Envoltórios. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p.125-134.

RODERJAN, C.V. **Morfologia do estágio juvenil de 24 espécies arbóreas de uma floresta com Araucaria**. 148 f. Dissertação. (Mestrado em Ciências Florestais) – Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1983.

ROLSTON, M.P. Water impermeable seed dormancy. **The Botanical Review**, v.44, p.365-396, 1978.

SANTOS JUNIOR, E. T.; ARAÚJO, M. E. R.; MENDONÇA, A. P.; SILVA, M.; CHAVES, R. L. Determinação de metodologia para quebra de dormência em sementes de jatobá **In: VII CONNEPI**. Disponível em: <<http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/1662/1895>> Acesso em: 04/04/2017

SANTOS, P. L. et al. Estabelecimento de espécies florestais nativas por meio de semeadura direta para recuperação de áreas degradadas. **Revista Árvore**. V. 36, 2012.

SILVA, M.M.F.; BASTOS, M. N. C.; GURGE, E.S.C. Aspectos taxonômicos e morfológicos do processo germinativo e da plântula de *Peltogyne venosa* subsp. *densiflora* (Spruce ex Benth.) M. F. Silva (Leguminosae – Caesalpinioideae). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Naturais**, v. 4, n. 3, p. 291- 302, 2009.

SILVA, N. F.; AMARAL, W. G.; ARAÚJO, L. C.; PEREIRA, I. M.; LAFETÁ, B. O.; TITON, M.; OLIVEIRA, M. L. R. de. Avaliação de técnicas de resgate de plântulas de peroba (*Aspidosperma* sp.) como alternativa para a produção de mudas. **In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL**, 8., 2011, São Lourenço. Anais... São Lourenço: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2011.

SMIDERLE, O. J.; SCHWENGBER, L. A. M. Superação da dormência em sementes de paricarana (*Bowdichia virgilioides* Kunth.). **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 33, nº 3 p. 407 - 414, 2011

VIDAL, C. Y. **Transplante de plântulas e plantas jovens como estratégia de produção de mudas para restauração de áreas degradadas**. 171f. 2008. Dissertação (Mestrado em Recursos florestais) – Esalq/Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

VIEIRA, I.G.; FERNADES, G.D. **Métodos de Quebra de Dormência de Sementes**. Piracicaba: IPEF-LCF/ESALQ/USP, Informativo Sementes IPEF, nov-1997. Disponível em: <<http://www.ipef.br/sementes/>>. Acesso em: 04/04/2017