

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA FLORESTAL  
CÂMPUS DOIS VIZINHOS

RODRIGO DA CRUZ

**MATURAÇÃO E ÉPOCA DE COLETA DE SEMENTES DE *Trichilia elegans***  
**A. JUSS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS

2015

**RODRIGO DA CRUZ**

**MATURAÇÃO E ÉPOCA DE COLETA DE SEMENTES DE *Trichilia elegans*  
A. JUSS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso Superior de Engenharia Florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Orientadora: Prof. Dra. Daniela Cleide Azevedo de Abreu

Coorientador: Dr. Antonio Carlos De Souza Medeiros

**DOIS VIZINHOS**

**2015**

C957m Cruz, Rodrigo da.  
Maturação e época de coleta de semente de  
*Trichilia elegans* A. Juss. / Rodrigo da Cruz – Dois  
Vizinhos: [s.n], 2015.

53f.:il.

Orientadora: Daniela Cleide Azevedo de Abreu  
Co-orientador: Antonio Carlos de Souza Medeiros  
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de  
Engenharia Florestal. Dois Vizinhos, 2015.  
Bibliografia p.48-53

1.Espécies florestais. 2.Germinação I.Abreu, Daniela  
Cleide Azevedo de, orient. II.Medeiros, Antonio Carlos

Ficha catalográfica elaborada por Keli Rodrigues do Amaral CRB: 9/1559

Biblioteca da UTFPR-Dois Vizinhos



---

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

### **MATURAÇÃO E ÉPOCA DE COLETA DE SEMENTES DE *TRICHILIA ELEGANS* A. JUSS**

por

**RODRIGO DA CRUZ**

Este Trabalho de Conclusão de Curso II foi apresentado em 25 de novembro de 2015 como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Florestal. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Prof. Dr. Daniela Cleide Azevedo de Abreu  
Orientadora

---

Prof. Me. Édson Bertoldo  
Membro titular (UTFPR)

---

Prof. Dr. Daniela Aparecida Estevam  
Membro titular (UTFPR)

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso –

## RESUMO

CRUZ, RODRIGO. **Maturação e época de coleta de sementes de *Trichilia elegans* A. Juss.** 2015. 55f. Trabalho de Conclusão de Curso II (Graduação em Engenharia Florestal) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2015.

Este trabalho teve por objetivos estudar o ponto de maturação fisiológica, indicar a época adequada de coleta das sementes da espécie florestal *Trichilia elegans* de ocorrência na região de Dois Vizinhos-PR, verificar o período necessário para a formação dos frutos após a antese; indicar o índice de maturação fisiológico mais adequado para a espécie. Foram selecionadas 12 árvores-matrizes que apresentavam boas condições fitossanitárias, em fragmento florestal localizado próximo a UTFPR –DV. Para determinar o período de formação do fruto foram realizadas visitas semanais a partir da abertura do botão floral até a formação dos frutos. A coleta dos frutos e sementes foi realizada em intervalos de sete dias a partir do momento de formação do mesmo. O material coletado foi encaminhado ao Laboratório de Análise de Sementes da UTFPR-DV para às seguintes avaliações: análises físicas de tamanho dos frutos e sementes, teor de água e peso de mil sementes. Análises fisiológicas de germinação, índice de velocidade de germinação (IVG). O delineamento estatístico usado foi inteiramente casualizado (DIC) com 10 tratamentos que corresponde aos estágios de maturação, posteriormente realizou-se ANOVA e comparação de médias pelo teste de Tukey, em nível de 1% de probabilidade. Verificou-se que são necessários 35 dias após antese para formação do fruto de *Trichilia elegans*. Os índices mais adequados para indicar o ponto de maturação fisiológica da espécie estudada foram tamanho das sementes e massa seca das sementes. O estágio de maturação mais indicado para a coleta das sementes de *Trichilia elegans* ocorre aos 85 dias após floração no VII estágio de maturação. O período de floração e frutificação estudado entre os meses de fevereiro a maio é indicada a realização da coleta na terceira semana do mês de abril.

**Palavras chaves:** Espécies Florestais. Vigor. Qualidade Fisiológica. Germinação.

## ABSTRACT

CRUZ, RODRIGO. **Maturation and time of collection of seeds of *Trichilia elegans* A. Juss.** 2015. 52f. Course Completion of Work (Graduation in Forest Engineering) - Federal Technological University of Paraná. Dois Vizinhos, 2015.

This work was objectives study the physiological maturation point, indicate the appropriate time to collect seeds of forest species *Trichilia elegans* of occurrence in the region of Dois Vizinhos-PR, check the time required for fruit formation after anthesis; indicate the physiological maturation index most appropriate for the species. 12 trees were selected motherboards that had good plant health, in a forest fragment located near UTFPR -DV. To determine the fruit formation period were conducted weekly visits from the opening of the flower bud to fruit formation. The collection of fruits and seeds was carried out at intervals of seven days from the time of formation of the same. The collected material was sent to the LAS-UTFPR-DV for the following evaluations: physical analysis of the fruits and seeds size, water content and weight of a thousand seeds. Physiological analysis of germination, germination speed index (GSI). The experimental design used was completely randomized (DIC) with 10 treatments corresponding to stages of maturation, later held ANOVA and comparison of means by Tukey test at the level of 1% probability. It is necessary that 35 days after anthesis for fruit formation of *Trichilia elegans*. The most appropriate indices to indicate the physiological maturity point of the species studied were the size of seeds and seeds dry weight. The maturation stage more suitable for the collection of seeds *Trichilia elegans* occurs at 85 days after flowering in the seventh stage of maturation. The flowering and fruiting period studied during the months from February to May is important to perform the collection in the third week of April.

**Keywords:** Forest Species. Force. Physiological quality. Germination.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>8</b>
1.1 JUSTIFICATIVA.....	10
1.2 OBJETIVOS.....	12
1.3.1 Objetivo Geral .....	12
1.3.2 Objetivos Específicos.....	12
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>13</b>
2.1 FENOLOGIA .....	13
2.2 MATURAÇÃO FISIOLÓGICA.....	13
2.2.1 Tamanho .....	14
2.2.2 Teor de Água.....	15
2.2.3 Conteúdo de Matéria Seca.....	16
2.2.4 Coloração dos frutos .....	17
2.2.5 Germinação.....	18
2.3 COLETA DAS SEMENTES .....	19
2.3.1 Áreas de Coleta.....	19
2.3.2 Árvores Matrizes .....	20
2.3.3 Métodos de Coleta .....	21
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>24</b>
3.1 FENOLOGIA .....	24
3.2 SELEÇÃO DA ÁREA DE COLETA .....	24
3.3 SELEÇÃO DA ESPÉCIE.....	25
3.4 MARCAÇÃO DAS ÁRVORES MATRIZES.....	25
3.4.1 Georreferenciamento das Árvores Matrizes.....	25
3.5 COLETA DAS SEMENTES .....	26
3.6 EXTRAÇÃO E BENEFICIAMENTO .....	27
3.7 ANÁLISES FÍSICAS.....	27
3.8 ANÁLISES FISIOLÓGICAS .....	31
3.9 DELINEAMENTO ESTATÍSTICO.....	34
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>35</b>
4.1 ANÁLISES FÍSICAS.....	35
4.2 ANÁLISES FISIOLÓGICAS.....	40
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	<b>47</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>48</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Coleta das sementes .....	26
Figura 2 - Extração e beneficiamento das sementes de <i>Trichilia elegans</i> .....	27
Figura 3 - Amostras de 100 sementes para determinação do peso de mil sementes.....	28
Figura 4 - Recipiente contendo as sementes úmidas, para determinação teor de água. ....	29
Figura 7 - Teste de germinação com o uso de substrato rolo de papel.....	32
Figura 8 - Teste de germinação com uso de substrato areia .....	33
Figura 9 - Caixas gerbox em Germinador a 25°C e 12 h de fotoperíodo .....	33
Figura 10 - Coloração dos frutos durante o processo de maturação.....	35
Figura 11 - <i>Trichilia elegans</i> em floração .....	36
Figura 12 - Tamanho das sementes coletada aos 85 dias após floração .....	38
Figura 13 - Plântula normal segundo critério tecnológico de germinação de <i>Trichilia elegans</i> .....	41

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Modificações nas colorações dos frutos; tamanho dos frutos e sementes e massa seca de frutos e sementes conforme os estádios de maturação e dias após floração da espécie <i>Trichilia elegans</i> .....	37
Tabela 2 – Alteração no peso de mil sementes e número de semente/kg da espécie <i>Trichilia elegans</i> conforme o estágio de maturação e dias após floração. ....	39
Tabela 3 - Modificação no teor de água das sementes de <i>Trichilia elegans</i> ; porcentagens de germinação em substrato rolo de papel e areia.....	42

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Alteração dos teores de água das sementes de <i>Trichilia elegans</i> durante o processo de maturação.....	40
Gráfico 2 – Valores médios do Índice de Velocidade de Germinação (IVG) obtido com sementes de <i>Trichilia elegans</i> considerando dez estádios de maturação com uso de substrato mata borrão e cinco estádios de maturação com o uso de substrato areia. ....	45



## 1 INTRODUÇÃO

Desde o surgimento da espécie humana o homem baseou seu desenvolvimento econômico, social e cultural no uso dos recursos naturais por meio de um modelo de exploração desenfreado, exaurindo esses recursos sem ao menos permitir estudos de diversas espécies com possíveis potenciais de utilização na indústria cosmética, farmacêutica, no setor alimentício, entre outros fins. Porém, atualmente uma nova visão tem-se desenvolvido, com preocupação em relação à preservação das espécies, garantindo suas funções ecológicas e buscando conhecimento físico, fisiológico, morfológico e bioquímico das mesmas, que nos revelem a capacidade de gerar produtos ou bens possibilitando a exploração de forma sustentável.

A produção de sementes é um elo vital para o desenvolvimento de atividades do setor florestal, quer seja para manejo de florestas ou a recuperação e conservação de fragmentos e áreas degradadas. Muitas perguntas sobre o processo de produção de sementes ainda não tem informações definitivas, porque as respostas não são gerais mas devem ser buscadas caso a caso, através de estudos das espécies (PIÑA-RODRIGUES; PIRATELLI, 1993, p. 71).

A escolha das espécies levou em consideração à importância socioeconômica, a preservação e recuperação de ecossistemas e à escassez de estudos que nos forneçam informações sobre a maturação, obtenção de sementes e silvicultura dessas espécies.

O sucesso da coleta não depende apenas da técnica de coleta, mas do conhecimento da época de maturação (FIGLIOLIA; AGUIAR, 1993, p. 275). O estudo da maturação das sementes possibilita que elas sejam coletadas no estágio de máximo poder germinativo (CARVALHO; NAKAGAWA, 1983, p. 429; POPINIGIS, 1985, p. 289).

Uma característica importante a ser abordada e relacionada ao processo de maturação são os parâmetros fisiológicos e morfológicos indicadores do ponto de maturação como tamanho; coloração; teor de água; peso de mil sementes; germinação; índice de velocidade de germinação (IVG).

Buscar informações visando verificar qual parâmetro é o melhor indicador do momento de coleta das espécies, contribui para obtenção de sementes com qualidade.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

A produção de sementes de qualidade é muito importante para a recuperação de áreas degradadas, para plantios comerciais, recomposição das áreas de Reserva Legal e Preservação Permanente, além de conservação dos recursos genéticos. Para tanto, se a coleta for realizada muito cedo, poderá ocorrer à inviabilidade das sementes pela imaturidade do embrião, já se a coleta for tardia a queda dos frutos leva a perda das sementes pela deterioração causada por fungos e insetos (FIGLIOLA; AGUIAR, 1993, p.279).

Depois de alcançada a maturidade pode ocorrer deteriorações nas sementes, por umidade, temperaturas elevadas, infecção por doenças e ataques de insetos. Pesquisas na área de fisiologia durante a maturação são necessárias, visando: determinar o ponto de coleta no qual possam ser obtidas sementes com boa qualidade, mínima deterioração e maturação uniforme (POPINIGIS, 1988, p. 99).

Ragagnin et al. (1994, p.38) em seu trabalho sobre maturidade fisiológica de sementes de *Podocarpus lambertii* afirma que o ponto de maturação fisiológica ocorre quando o teor de água da semente atinge índice mais baixo e o peso de matéria seca é mais elevado. O teor de água foi considerado como o melhor parâmetro para determinar a maturidade fisiológica dessa espécie. Segundo este autor a produção de sementes deve se fundamentar em estudos e técnicas que venham contribuir para aumentar a qualidade das sementes, das mudas e dos novos povoamentos. De acordo com Figliolia e Kageyama (1994, p. 275) o estudo da maturação é uma importante forma de se conhecer o comportamento das espécies no tocante à sua reprodução, possibilitando assim, prever o estabelecimento e a época adequada de coleta. Além disso, pode-se obter material genético de boa

qualidade fisiológica, que é a base para os programas de melhoramento, silviculturais, conservação genética e recuperação de áreas degradadas.

Segundo Martins e Silva (1997, p. 96) os índices mais empregados pela literatura para a definição da época adequada de coleta são: coloração, tamanho, teor de água, peso da matéria seca de frutos e sementes; capacidade germinativa e vigor das sementes.

O processo de maturação dos frutos e sementes envolve observações e análises sobre as modificações de natureza morfológica, fisiológica e bioquímica desde o momento da fecundação do óvulo até a maturidade. Nessa época cessa a translocação de fotossintetizados e a partir daí, ocorrem alterações fisiológicas que levam à secagem das sementes. Este ponto pode variar em função da espécie e do ambiente, tornando-se necessário a definição de índices de maturação para a época adequada de coleta de sementes. O período da antese até a maturação do fruto e sementes é o período mais indicado para a coleta dos frutos, sendo observada uma correlação entre a variável climática: pluviosidade e o período de frutificação (AGUIAR; PIÑA-RODRIGUES; FIGLIOLIA, 1993, p. 275; CARVALHO; NAKAGAWA, 2000, p. 98).

Durante as etapas de coleta, extração, secagem e beneficiamento ocorrem os maiores riscos de danos às sementes, perdendo seu potencial germinativo. Por conseguinte são necessárias informações técnicas sobre maturação para elaboração de planejamento para obter sementes de boa qualidade e em quantidade suficiente (NOGUEIRA, 2002, p.45).

A época de coleta de sementes é uma das informações mais importantes para aperfeiçoar o rendimento na coleta, com ênfase nas características das espécies, principalmente aquelas que perdem a viabilidade muito rapidamente (Leão et. al, 2015 p.392).

Visto que as espécies arbóreas nativas do Brasil possuem estudos escassos em relação ao ponto de maturação fisiológica e época de coleta, a elaboração de projetos de pesquisa com o objetivo de estabelecer padrões de maturação e coleta vem a contribuir para a obtenção de sementes viáveis destinadas a produção de mudas e pesquisa científica.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo Geral

Este trabalho teve como objetivo geral estudar o ponto de maturação fisiológica e a época adequada de coleta dos frutos/sementes para a espécie *Trichilia elegans* a. Juss de ocorrência na região de Dois Vizinhos - PR.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Verificar período para a formação dos frutos da espécie após a antese;
- Determinar o ponto de maturação fisiológica para a coleta das sementes de *T. elegans* e;
- Indicar o índice de maturação fisiológica mais adequada para a espécie estudada.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 FENOLOGIA

A fenologia estuda a ocorrência periódica de eventos biológicos, tanto de crescimento como de reprodução, e sua relação com alterações bióticas e abióticas no meio circundante (MORELLATO et al., 1989, p.85-98). A flor é a estrutura responsável pela reprodução vegetal, são elas que fornecem e recebem os grãos de pólen, possibilitando sua germinação e a formação das sementes; nela se encontram as anteras parte masculina e o estigma parte feminina (PIÑA-RODRIGUES; PIRATELLI, 1993, p. 49).

A obtenção de sementes em florestas tem sido dificultada por fatores como irregularidade de produção, variações entre indivíduos e distância entre eles, época de florescimento, o local e as condições climáticas, além da sazonalidade, encontrando-se aquelas que florescem anualmente ou que apresentam intervalos entre os anos de produção (PIÑA-RODRIGUES; PIRATELLI, 1993, p. 48).

De acordo com Martins (2009, p. 66) a fenologia permite avaliar a dinâmica do ecossistema ao longo do tempo e possibilitam o entendimento da disponibilidade de alimento para visitantes florais, polinizadores, frugívoros e dispersores.

### 2.2 MATURAÇÃO FISIOLÓGICA

A partir da fertilização, o óvulo fecundado sofre uma série de modificações morfológicas, bioquímicas e fisiológicas, que culminam com a formação da semente madura. A maturação do fruto é um processo biológico que permite a liberação do fruto/semente no momento propício a encontrar condições que possibilitem seu estabelecimento. As modificações

morfológicas, bioquímicas e fisiológicas que ocorrem nos frutos e sementes durante a maturação são utilizadas para a determinação do ponto de maturação (PIÑA-RODRIGUES; AGUIAR, 1993, p.234).

O ponto de maturação fisiológica representa o momento em que a semente atinge o seu máximo de qualidade fisiológica, vigor, tamanho e peso de matéria seca. Segundo Carvalho e Nakagawa (2000, p 99) a coleta deve ser realizada quando as sementes atingirem a maturidade fisiológica, pois após aquele ponto, de maneira geral, o único fator significativo que interfere na vida da semente é sua rápida desidratação.

Outro fator importante a relatar no processo de maturação fisiológica é a dormência das sementes, fenômeno pelo qual as sementes, mesmo em condições ambientais adequadas deixam de germinar (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000, p. 167). Segundo esses autores, há dois tipos de dormência. A dormência primária ou rudimentar que se instala na fase da maturação da semente se desenvolve concomitantemente com a redução do teor de água e aumento no conteúdo de matéria seca. É uma característica da espécie e ocorre toda vez que as sementes são produzidas. Dormência secundária somente ocorre por efeito de uma condição ambiental especial, como altas temperaturas e baixas umidades relativas do ar, que induzem a dormência, essa pode ocorrer após e durante o processo de maturação.

A época da coleta varia em função da espécie, do ano e de indivíduo para indivíduo. Por isso, há necessidade de acompanhar o estágio de maturação para estabelecer o momento da coleta das sementes (NOGUEIRA; MEDEIROS, 2007, p. 4).

### 2.2.1 Tamanho

O uso desse parâmetro se baseia no princípio de que a semente atinge na maturidade seu máximo tamanho (POPINIGIS, 1985, p.285).

As sementes crescem em tamanho rapidamente, resultado da multiplicação e desenvolvimento das células que constituem o eixo embrionário e o tecido de reserva (cotilédones, endosperma). O tamanho atinge o seu

máximo e é mantido por certo tempo para no final do período de maturação, ser um pouco reduzido, em virtude da rápida e intensa desidratação (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000, p. 99).

LOPES et al. (2005, p. 565) avaliando a maturação fisiológica de sementes de quaresmeira, afirma que as sementes apresentam incrementos progressivos até aos 70 dias após a antese, momento em que se verifica o início da germinação, concluindo que o tamanho é um bom indicador do ponto de maturação fisiológica para a espécie quaresmeira.

De acordo com o estudo de Santos et al. (2012, p. 45) com o objetivo avaliar o efeito do estágio de maturação dos frutos sobre o rendimento em massa de matéria seca das sementes de pinhão-manso (*Jatropha curcas*) conclui que o tamanho das sementes como indicador da maturação, não deve ser utilizado isoladamente, pois o maior tamanho foi alcançado, quando ainda o comportamento dos outros parâmetros (peso de matéria seca, germinação e vigor) indicava que o processo de maturação, não havia encerrado.

### 2.2.2 Teor de Água

O teor de água da semente na maturação varia de acordo com a espécie e condições climáticas, reduzindo até a entrar em equilíbrio com o meio ambiente, quando fica oscilando de acordo com os valores de umidade relativa do ar (PIÑA-RODRIGUES; AGUIAR, 1993, p. 224).

Poucos dias depois se observa uma pequena elevação, para em seguida iniciar uma fase de lento decréscimo, com duração variável de acordo com a espécie, condições climáticas e estágio de desenvolvimento da planta, sendo então, seguida de uma fase de rápida desidratação. O teor de água decresce até certo ponto, começando a oscilar com os valores da umidade relativa do ar, demonstrando que, a partir daquele ponto, a planta mãe não mais exerce controle algum sobre o teor de água da semente (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000, p. 101).

Para Totti e Medeiros (2006, p. 3) o teor de água se mostrou determinante em trabalho realizado com o objetivo de estudar os índices de

maturação das sementes, visando indicar o momento adequado para coleta de sementes de *Shinus terebinthifolius*. A redução acentuada do teor de água das sementes está associada à maior germinação. As sementes com teor de água de 30,5% atingiram o máximo poder germinativo, 48% sendo o melhor momento indicado para coleta das sementes dessa espécie. Segundo os autores o teor de água das sementes pode ser considerado um bom índice para predizer seu ponto de maturidade fisiológica, tendo em vista que os menores valores foram atingidos quando as sementes apresentavam o máximo poder germinativo.

### 2.2.3 Conteúdo de Matéria Seca

Aguiar e Barciela (1986, p. 69) estudando a maturação de sementes de cabreúva verificaram que o máximo conteúdo de matéria seca dos frutos e das sementes foi alcançado 15 semanas após o florescimento. Nesse estágio, o teor de água da semente era de 65,5%, a coloração se mantinha verde, e a capacidade máxima de germinação foi atingida duas semanas após terem atingido o máximo conteúdo de matéria seca.

Piña-Rodrigues e Aguiar (1993, p. 226) recomendam que mesmo que o conteúdo de matéria seca seja o melhor índice do estágio de maturação das sementes, esta característica não deve ser utilizada como a única indicadora. Isto porque mesmo após a semente ter atingido seu máximo conteúdo de matéria seca ocorrem modificações fisiológicas e bioquímicas.

O acúmulo de matéria seca de uma semente em formação se faz, inicialmente, de maneira lenta, pois logo após a fecundação do óvulo a divisão das células é mais lenta. Em seguida, começa uma fase de rápido e constante acúmulo de matéria seca, até atingir seu máximo. No final do período de maturação pode haver um pequeno decréscimo, devido à respiração da semente (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000, p. 103).

Para Gemaque et al. (2002, p. 86), o peso da matéria seca de frutos e sementes de ipê-roxo, aumentou gradativamente, à medida que os frutos



completavam o processo de maturação, atingindo o valor máximo. Concomitantemente, os teores de água decresceram, até atingir valores mínimos, e a emissão de radícula e produção de plântulas normais atingiram seus valores máximos de 73% e 53% respectivamente.

#### 2.2.4 Coloração dos frutos

A maturidade fisiológica das sementes é geralmente acompanhada por visíveis mudanças no aspecto externo e na coloração dos frutos e das sementes (AGUIAR, et al., 1988, p. 46).

Ao longo do processo de maturação, ocorrem modificações visuais no fruto e semente. A cor dos frutos funciona como um mecanismo de advertência indicando a maturação (PIÑA-RODRIGUES; AGUIAR, 1993, p. 238). A dificuldade de empregar o índice de coloração é devido a grande variação entre árvores, sendo uma estimativa subjetiva. Os autores recomendam que seja realizada a análise do conjunto de características, associando a coloração a outros índices.

Guimarães e Barbosa (2007, p. 569) avaliando a coloração dos frutos como índice de maturação para sementes de *Macharium brasiliense*, concluíram que a coloração dos frutos é um índice visual passível de ser utilizado na prática, representando uma alternativa viável para obtenção de sementes de melhor qualidade fisiológica.

Silva et al. (2009, p. 58) recomendou que a coloração dos frutos e sementes seja um parâmetro eficiente para identificação do ponto de coleta das sementes de mamoneira (*Ricinus communis L.*).

A coloração dos frutos não se mostrou um bom indicador para a coleta de sementes de *Amburana cearensis*, segundo Lopes et al. (2014, p. 565) em seu trabalho sobre maturação e época de coleta dessa espécie.

### 2.2.5 Germinação

A germinação é uma sequência de eventos fisiológicos influenciados por vários fatores como temperatura, água, luz e oxigênio. Durante o processo ocorrem alterações na composição química da semente e no consumo de substâncias de reservas, que fornecem energia para o desenvolvimento do embrião (BORGES; RENA, 1993, p. 83).

Para os tecnólogos de sementes, a germinação é reconhecida desde que as plântulas apresentem tamanho suficiente para que se possa avaliar a normalidade de suas partes, possibilitando a sobrevivência (Labouriau, 1983, p. 174, citado por Borges e Rena, 1993, p. 83).

Vieira e Carvalho (1994, p. 164) sugerem aplicar o teste de Índice de velocidade de emergência (IVG) como um teste de vigor eficiente para o sucesso no desenvolvimento e estabelecimento de novas plantas em um plano de manejo ou em viveiros.

Esta característica é de difícil avaliação, uma vez que o fenômeno da dormência pode interferir acentuadamente nos resultados. As sementes podem apresentar comportamentos distintos, em virtude da dormência que pode ser induzida logo após elas terem atingido um determinado estágio, visando evitar a germinação no próprio fruto, isso ocorre frequentemente em espécies nas quais as sementes adquirem a capacidade de germinar muito cedo. (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000, p. 105).

Segundo as Regras de Análises de Sementes (RAS) Brasil (2009, p. 148) a germinação de sementes em teste de laboratório considera a emergência e o desenvolvimento das estruturas essenciais do embrião, demonstrando sua aptidão para produzir uma planta normal sob condições favoráveis de campo.

## 2.3 COLETA DAS SEMENTES

### 2.3.1 Áreas de Coleta

A escolha das áreas para a marcação das árvores matrizes tem papel fundamental na coleta de sementes, sendo a primeira etapa para a execução do projeto, o planejamento quanto ao conhecimento da área e avaliação de alguns critérios básicos poderão garantir o sucesso do trabalho.

A região sudoeste do Paraná está em uma área de contato entre dois tipos vegetacionais importantes no Estado. Nas regiões Norte e Oeste, predominam a Floresta Estacional Semidecidual e a Leste e Sul predominam a Floresta Ombrófila Mista, formação onde a espécie *Araucaria angustifolia* é o elemento predominante da fisionomia. Nas áreas mais próximas do rio Iguaçu há predominância de elementos da Floresta Estacional Semidecidual. Distanciando-se do rio Iguaçu no sentido sul do estado ocorre forte influência da Floresta Ombrófila Mista. Com uma cobertura florestal natural estimada em apenas 11,7% da área, uma das menores no estado, distribui-se em 5,8% nos estágios iniciais, 5,4% em estágio médio e apenas 0,5% em estágio avançado (PADILHA, 2005, p. 52).

Uma das primeiras preocupações quando se planeja a coleta de sementes florestais nativas, visando à recuperação ambiental de áreas cujos ecossistemas estejam degradados, é definir as áreas de coleta. Um dos procedimentos para a definição das áreas de coleta é a prospecção prévia, que consiste em pesquisas ou “sondagens”, em busca de informações, para descobrir a localização das espécies florestais desejadas, por meio de entrevistas com mateiros, produtores e pesquisadores da região. É essencial nessa fase avaliar a existência de remanescentes florestais, a presença da espécie desejada e em número de matrizes suficiente com as características desejáveis de desenvolvimento e estado fitossanitário, possibilidade de acesso e apoio de pessoal (MEDEIROS; NOGUEIRA, 2006 p. 07).

Segundo o Art. 10 do dec. 84.017/1979 (DECRETO DO EXECUTIVO) é expressamente proibida a coleta de frutos, sementes, raízes ou outros produtos

dentro da área dos Parques Nacionais. Sendo permitida em Remanescentes Florestais, Unidades de Conservação de Uso Sustentável, Reservas Particulares do Patrimônio Natural, Áreas indígenas, Assentamentos Rurais, Hortos Florestais e Área de Preservação Permanente, não são permitidos a coleta em Unidades de conservação de proteção integral. Entretanto, conforme o tipo de Unidade existe uma política própria para a coleta de material botânico, em geral. O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) concede licença para acesso ao material biológico com finalidade científica ou didática, incluindo a coleta e transporte de sementes em Unidades de Conservação. Segundo a Lei 12651/2012 é livre a coleta de sementes desde que observada à época de maturação dos frutos e sementes nas áreas de Reserva Legal (RL) e Áreas de Preservação Permanente (APP).

### 2.3.2 Árvores Matrizes

Segundo Fonseca; Kageyama (1978); Amaral; Araldi (1979) e Capelanes; Biella (1986) citado por (Figliolia; Aguiar, 1993, P.277) a seleção de árvores matrizes deve se basear nos seguintes aspectos: deve apresentar grande porte e fazer parte da classe de árvores dominantes do povoamento, a forma do tronco deve ser retilínea e mais próxima da cilíndrica, forma da copa proporcional à altura da árvore, com área foliar bem formada e distribuída, para fins de proteção e produção. A árvore matriz com copa bem desenvolvida e com boa exposição à luz de maneira a poder apresentar abundante florescimento e frutificação; o vigor da árvore matriz deve ser resistente aos fatores externos como vento, temperatura, umidade, pragas e moléstias.

Costa et al. (1992, p. 228) sugerem que a baixa produtividade de flores e frutos pode levar a necessidade de se ampliar o número de matrizes para a coleta de sementes florestais.

Como a maioria dessas características são hereditárias, é provável que uma árvore fenotipicamente de qualidade apresente boa constituição genética, originando bons descendentes. Assim, as sementes devem ser colhidas de

árvores que apresentem características fenotípicas superiores às demais do povoamento (FIGLIOLIA; AGUIAR, 1993, p. 277).

O sucesso da coleta não depende somente da técnica usada, mas de vários fatores imprescindíveis, como o conhecimento da época de maturação, características de dispersão, condições climáticas, condições físicas do terreno, deve-se evitar selecionar uma árvore isolada, que certamente irá resultar em problemas de autofecundação (FIGLIOLIA; AGUIAR, 1993, p. 276).

O número de matrizes depende do grupo ecológico que a espécie pertence. Para espécies pioneiras recomenda-se colher sementes em três a quatro populações, escolhendo ao acaso de três a quatro matrizes por populações. Tratando-se de espécies secundárias, sugere-se selecionar entre uma a duas populações e escolher 10 a 20 árvores matrizes ao acaso em cada população, também distanciadas, no mínimo, 100 m entre si para evitar parentesco (NOGUEIRA; MEDEIROS, 2007, p.02).

Na floresta nativa existem variações nas diferentes características fenotípicas entre as árvores de uma mesma espécie. Para o objetivo de produção de madeira e outros produtos, devem-se selecionar as melhores árvores, no entanto uma árvore de maior diâmetro e mais alta pode não ser a melhor para seleção, visto que essa superioridade pode ser devida à árvore ser mais velha e não de origem genética (NOGUEIRA; MEDEIROS, 2007, p.04).

### 2.3.3 Métodos de coleta

Previamente ao processo de coleta, devem-se planejar as operações e materiais necessários, para que a mesma se processe de maneira rápida e eficiente, dentro do período de tempo disponível (FIGLIOLA; AGUIAR, 1993, p. 282). A escolha do método de coleta mais eficiente depende principalmente das características da matriz e do fruto, condições do sítio e prática da equipe (NOGUEIRA; MEDEIROS, 2006, p. 06-08). Segundo os autores citados os métodos de coleta se dividem em coleta no chão, em árvores abatidas e em árvores em pé.

Coleta no chão se caracteriza pela coleta de sementes ou frutos dispersos da árvore-matriz, ideal para frutos grandes e pesados, A coleta deve ser efetuada logo após a queda dos frutos ou sementes a fim de evitar o ataque de roedores, insetos, pássaros e fungos, que pode reduzir a produção de sementes e afetar a sua qualidade (FIGLIOLA; AGUIAR, 1993, p. 282; NOGUEIRA; MEDEIROS, 2006, p. 06-08).

A coleta em matrizes em pé é realizada diretamente na copa das árvores, com a mão em árvores de pequeno porte e com auxílio de podão em árvores de maior porte. Também se pode realizar a escalada em árvore com o uso de escadas ou equipamentos apropriados para a prática de escalada sendo necessária equipe treinada. A principal vantagem desse método é a obtenção de sementes livre de injúrias causada na etapa de coleta, no entanto envolve maiores custos pela necessidade de mão-de-obra e equipamentos específicos (FIGLIOLA; AGUIAR, 1993, p. 282; NOGUEIRA; MEDEIROS, 2006, p. 06-08).

A coleta em matrizes abatidas é aplicável somente na prática de exploração florestal sendo necessário sincronizar a exploração florestal com o momento de maturação das sementes. Deve-se selecionar e marcar as árvores matrizes corta-las, e coletar apenas as sementes dos frutos maduros (FIGLIOLA; AGUIAR, 1993, p. 282; NOGUEIRA; MEDEIROS, 2006, p. 06-08).

#### 2.4 ESPÉCIE *Trichilia elegans* A. JUSS

*Trichilia elegans* A. Juss. Popularmente conhecida como Pau-ervilha, é uma espécie de ampla dispersão, com cerca de 70 espécies deste gênero ocorrem ao longo da América tropical desde a Venezuela até o Uruguai, ocorre preferencialmente em áreas de mata semidecídua com solos férteis, trata-se de uma espécie muito abundante no sub-bosque de áreas florestadas, entretanto, pouco se conhece acerca dos aspectos desta espécie (LEHN et al., 2008 p.02). Segundo os autores, algumas plantas do gênero *Trichilia* têm sido usadas para tratar reumatismo e malária, e também apresenta característica purgante.

A espécie *T. elegans* pertence a família meliaceae, no Brasil, ocorrem seis gêneros e cerca de 100 espécies. Entre os gêneros com ocorrência no Brasil, a *Trichilia* caracteriza-se por apresentar espécies de médio a grande porte, sendo um componente muito comum no sub-bosque de florestas estacionais (SOUZA; LORENZI, 2005 p. 388).

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 FENOLOGIA

Realizou-se o monitoramento semanal durante entre os meses de fevereiro a maio de 2015 registrando o florescimento e estádios de maturação.

#### 3.2 SELEÇÃO DA ÁREA DE COLETA

O local de estudo está localizado no município de Dois Vizinhos localizado na região sudoeste do Paraná com altitude variando de 475 a 510 m apresenta manchas de estágios iniciais e médios da sucessão florestal, com poucos em estágios finais. A vegetação original é classificada como Floresta Estacional Semidecidual em transição para Floresta Ombrófila Mista. Está situada em substrato de derrame basáltico antigo, do terceiro planalto paranaense e o solo predominante na região é o Latossolo roxo de textura argilosa (MAACK, 1981 p.30). O clima se caracteriza, segundo classificação de Köppen, como do tipo Cfa subtropical úmido mesotérmico com verão quente, sem estação seca definida, com temperatura média do mês mais frio, inferior a 18°C e o mês mais quente, acima de 22°C e precipitação pluviométrica entre 1.800 a 2.200 mm bem distribuída ao longo do ano (MAACK, 1981 p. 231).

A área de coleta está localizada próximo ao Campus da UTFPR-DV na propriedade do senhor Celso Eduardo Pereira Ramos docente na UTFPR-DV. A seleção desta área de coleta considerou aspectos de diversidade de vegetação com remanescente florestal que possuísse um mínimo de 12 árvores matrizes em boas condições fitossanitárias, oferecendo acesso para a realização da coleta das sementes.



### 3.3 SELEÇÃO DA ESPÉCIE

Foi realizada por meio de avaliação de campo para identificar a espécie que apresentassem número de indivíduos suficientes e em período de floração. Em pesquisa de campo identificou-se a espécie *Trichillia elegans* pertencente à família Meliaceae em florescência, com quantidade suficiente de matrizes para a coleta de sementes.

### 3.4 MARCAÇÃO DAS ÁRVORES MATRIZES

A partir da informação da espécie selecionada a escolha das árvores matrizes, realizou-se a avaliação fitossanitária, observando se os indivíduos apresentavam ataque de pragas como insetos, doenças ou injúrias. A presença desses fatores poderia ocasionar perda de produtividade e inviabilidade das sementes.

#### 3.4.1 Georreferenciamento das Árvores Matrizes

Para o georreferenciamento da área de coleta e marcação das árvores matrizes foi utilizado imagem SRTM de Dois Vizinhos. O processamento da imagem para a elaboração do mapa foi realizado com o uso software ARCGis. O Mapa 1 Ilustra a área do fragmento florestal e a distribuição das árvores matrizes.

### 3.5 COLETA DAS SEMENTES

Para a coleta das sementes, realizou-se o acompanhamento a partir da emissão do botão floral até a formação do fruto, período da antese até a maturação dos frutos e sementes, por meio de visitas semanais. Após a formação do fruto iniciou-se a coleta das sementes em intervalos de sete dias até o momento em que não se encontrou mais frutos, devido à dispersão ocasionada pelo período de maturação já avançado.

A coleta dos frutos foi realizada na própria copa da matriz conforme Figura 1, com auxílio de podão para o corte dos ramos que apresentam frutos, sendo estendida uma lona embaixo da copa da árvore, para que os frutos caíam sobre a lona, não entrando em contato com o solo. Após a coleta os frutos das matrizes coletadas foram homogeneizados e armazenados em vidro para o transporte ao LAS (Laboratório de Análise de Sementes) da UTFPR – DV, onde foram realizadas as atividades de extração, beneficiamento, análises físicas e fisiológicas.



**Figura 1 - Coleta das sementes**  
Fonte: O autor (2015)

### 3.6 EXTRAÇÃO E BENEFICIAMENTO

A extração e o beneficiamento das sementes foram realizados manualmente conforme ilustra a Figura 2, com a retirada do tegumento, materiais inertes, impurezas e sementes chochas, atacada por insetos, que apresentavam danos físicos, ou características indesejáveis.



**Figura 2 - Extração e beneficiamento das sementes de *Trichilia elegans***  
Fonte: O autor (2015)

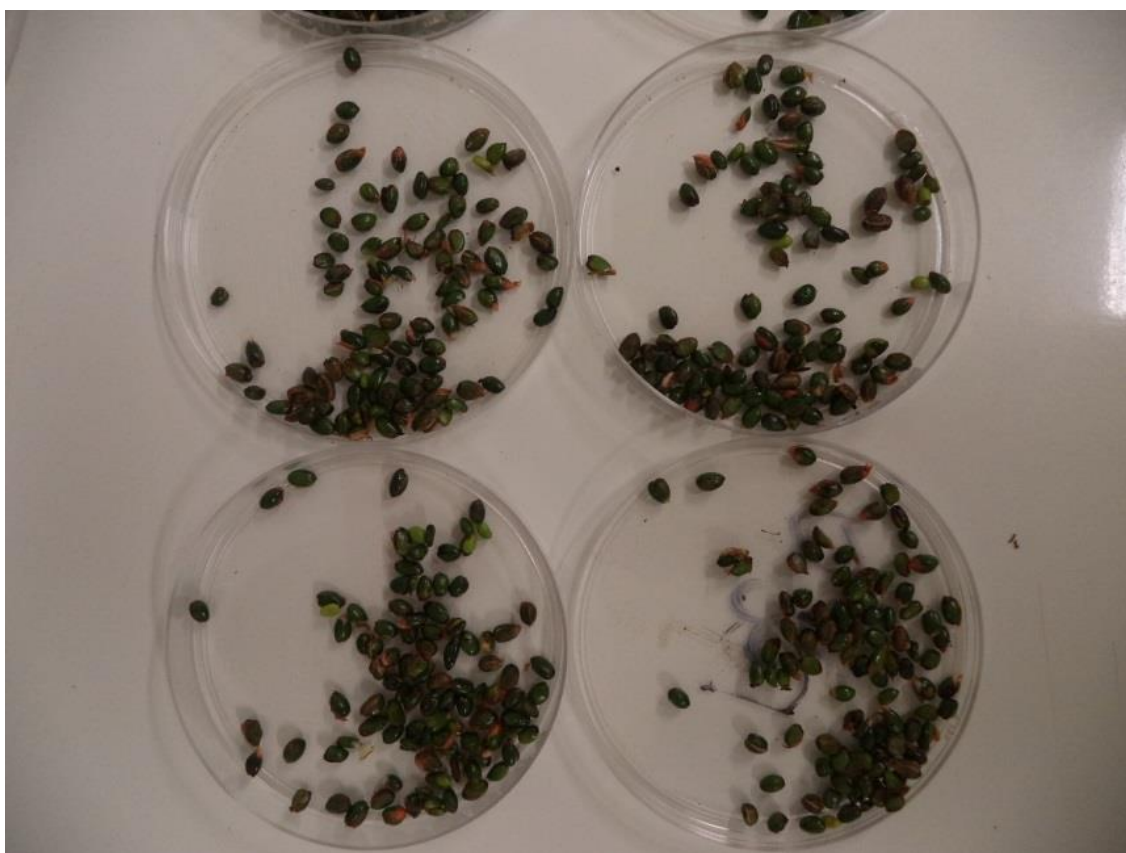
### 3.7 ANÁLISES FÍSICAS

As avaliações foram realizadas com amostras de sementes a partir do lote homogeneizados. Todos os parâmetros foram avaliados semanalmente.

O tamanho (biometria dos frutos e sementes) foi avaliado com o auxílio de paquímetro digital, através de medidas de comprimento, largura e espessura em 100 frutos e 100 sementes, logo após cada coleta,

posteriormente os dados foram tabulados e por meio de formulas calculou-se o volume dos frutos e das sementes, expressos em  $\text{cm}^3$ .

Para determinar o peso de mil sementes foram contadas ao acaso oito subamostras de 100 sementes, Figura 3, após pesou-se um recipiente vazio, excluindo a tara e procedendo a pesagem de cada repetição, calculou-se a variância, desvio padrão, coeficiente de variação e número de sementes por kg, por meio de fórmulas proposta por Brasil (2009, p.346). Os resultados foram expressos em gramas e número de sementes por kg.



**Figura 3 – Amostras de 100 sementes para determinação do peso de mil sementes**  
Fonte: O autor (2015)

Para determinar o teor de água das sementes, foram utilizadas três repetições com 15 sementes cada, foram usados recipientes de metal com tampa identificados com número Figura 4. Esses recipientes foram secados durante 30 min em estufa a  $105^{\circ}\text{C}$ , resfriados em dessecador, e após pesados em balança com precisão de 0,001g, Figura 5, posteriormente foram



distribuídas as amostras de sementes nos recipientes, usando sementes inteiras, pesou-se novamente os recipiente e foram levados a estufa a 105°C, com as respectivas tampas ao lado de cada recipiente, onde foram mantidas durante 24 horas. Após o período de secagem retirou-se às amostras da estufa tampando rapidamente os recipientes e colocados em dessecador até esfriar e proceder à nova pesagem.

Com os dados obtidos pela pesagem aplicou-se a fórmula proposta por Brasil (2009, p. 312). Os resultados foram expressos em porcentagem de umidade com base do peso úmido.



**Figura 4 – Recipiente contendo as sementes úmidas, para determinação teor de água.**

Fonte: O autor (2015)



**Figura 5 - Pesagem das Sementes úmidas de *Trichilia elegans* para determinação da massa seca de sementes**  
Fonte: O autor (2015)

Para a determinação da massa seca dos frutos/sementes foram utilizadas quatro amostras de 10 frutos e sementes por estágio de maturação, As amostras em recipientes e conduzidos à estufa, Figura 6, onde permaneceram durante 72 h a 65°C. As repetições foram pesadas em balança analítica e os resultados serão expressos em g (gramas).

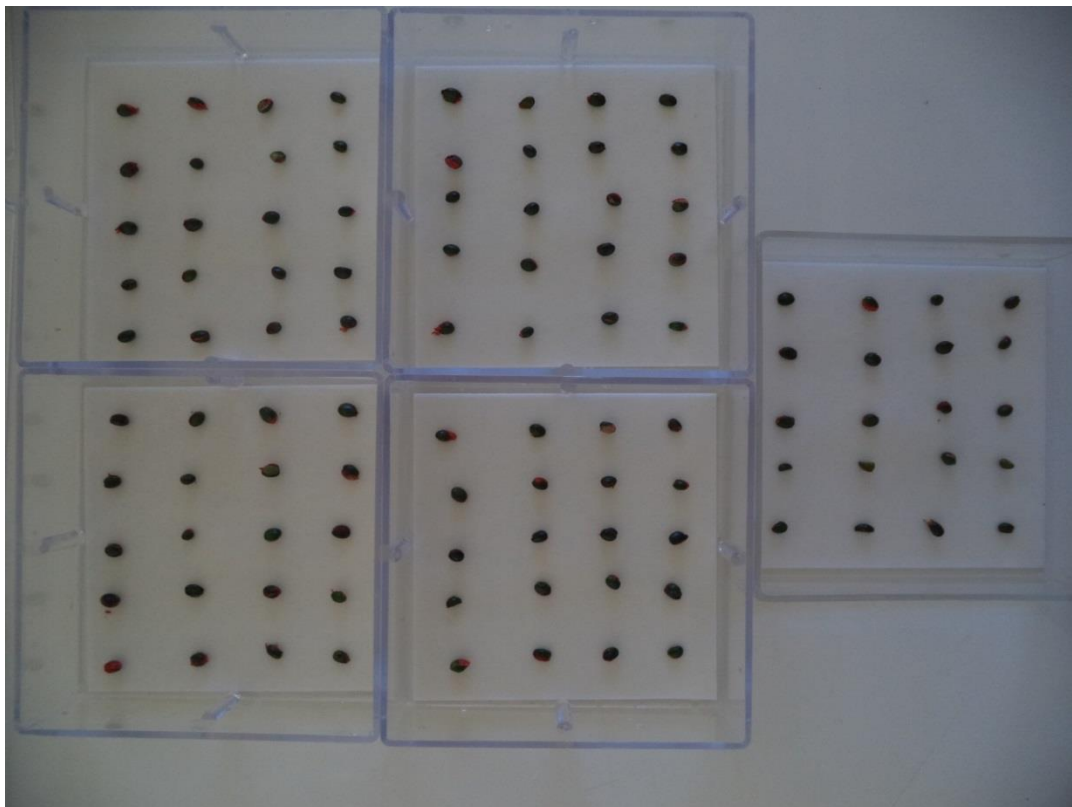


**Figura 6 - Determinação massa seca de frutos e sementes.**  
Fonte: O autor (2015)

### 3.8 ANÁLISES FISIOLÓGICAS

O teste de germinação foi conduzido com quatro repetições de 25 sementes colocadas em germinador de câmara pelo período de 60 dias.

As sementes foram colocadas sobre papel (SP) mata-borrão em caixa tipo gerbox previamente umedecidas com quantidade de água equivalente a duas a três vezes o peso do substrato, Figura 7, tanto o substrato como a água utilizada, deveriam apresentar PH entre seis e sete e meio, após a distribuição das sementes, se procedeu à devida identificação quanto ao tratamento, e repetição.



**Figura 7 - Teste de germinação com o uso de substrato mata borrão**

**Fonte: O autor (2015)**

A partir da 6ª coleta optou-se por acrescentar o teste de germinação com o uso de substrato areia Figura 9, posteriormente as caixas de gerbox foram colocadas em germinador, com temperatura constante de 25°C e fotoperíodo de 12 horas conforme ilustra a Figura 8.





**Figura 8 - Teste de germinação com uso de substrato areia**  
Fonte: O autor (2015)



**Figura 9 – Caixas gerbox em Germinador a 25°C e 12 h de fotoperíodo**  
Fonte: O autor (2015)

As contagens foram realizadas diariamente, considerando o critério tecnológico de germinação, contabilizando como germinadas as sementes que apresentaram raiz primária desenvolvida e plúmula visivelmente, os valores foram expressos em porcentagem de germinação.

O teste de índice de velocidade de germinação foi conduzido simultaneamente com o teste de germinação. As plântulas serão avaliadas diariamente, até a última contagem. Para cálculo será utilizada a fórmula proposta por Maguire (1962) citada por NAKAGAWA (1994):

$$IVG = G1/ N1 + G2/ N2 + \dots + Gn/ Nn$$

sendo: G1, G2,..., Gn = nº de sementes germinadas, computadas na primeira, segunda, até a última contagem.

N1, N2,..., Nn = nº de dias da semeadura à primeira, segunda, até a última contagem.

### 3.9 DELINEAMENTO ESTATÍSTICO

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, utilizando-se os seguintes tratamentos e repetições de acordo com as análises

- Teste de germinação e biometria dos frutos/sementes 10 tratamentos com quatro repetições de 25 sementes;
- Determinação teor de água 10 tratamentos com três repetições
- Massa seca de frutos/sementes 10 tratamentos com quatro repetições;
- Peso de mil sementes 10 tratamentos com oito repetições.

Cada tratamento correspondeu ao estágio de maturação posteriormente realizou-se ANOVA e comparação de médias pelo teste de Tukey, em nível de 1% de probabilidade.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 ANÁLISES FÍSICAS

Durante o processo de maturação dos frutos foram verificadas três colorações distintas (verde; cinza e mesclado verde-cinza), conforme mostra a Figura 10.



**Figura 10 - Coloração dos frutos durante o processo de maturação.**  
Fonte: O autor (2015)

A coloração não se apresentou como bom indicador do estágio de maturação, podendo ser encontrada as três colorações em um mesmo indivíduo na mesma época de coleta. Não foi constatado interferência da coloração no processo de dispersão das sementes, pois conforme ilustra a Figura 10 (D) mesmo os frutos com coloração verde apresentavam dispersão.

Há grande dificuldade de avaliação do índice de coloração devido a variabilidade entre os indivíduos, por ser um índice subjetivo e a espécie não modificar sua coloração acentuadamente, predominando coloração verde, cinza e mesclada verde-cinza. O resultado da avaliação da coloração está de acordo com Lopes et al. (2014, p. 565) que em seu trabalho sobre maturação e época de coleta dos frutos de *Amburana cearenses*, afirma que a coloração dos frutos não se mostrou um bom indicador para a coleta de sementes dessa espécie.

A coloração dos frutos de *Trichilia elegans* não se destacou como um índice passível de ser utilizado na prática, devido apresentar pouca variação nos diferentes estádios de maturação.

Verificou-se que o processo de floração, Figura 11, e maturação dos frutos ocorrem continuamente durante as diferentes épocas do ano, com grande variabilidade entre os indivíduos. Para o período de maturação estudado a floração ocorre no mês de fevereiro a formação dos frutos em meados do mês de março.



**Figura 11 - *Trichilia elegans* em floração**  
**Fonte: O autor (2015)**



Foram identificado dez estádios de maturação, com formação dos frutos aos 35 dias após a abertura do botão floral, e ocorrência de frutos nas árvores matrizes, até aos 106 dias posteriores a floração, conforme mostra a Tabela 1.

**Tabela 1 - Modificações nas colorações dos frutos; tamanho dos frutos e sementes e massa seca de frutos e sementes conforme os estádios de maturação e dias após floração da espécie *Trichillia elegans***

Estádio de maturação	Dias após a floração	Coloração dos frutos	Tamanho (cm <sup>3</sup> )		Massa seca (g)	
			Frutos	Sementes	Frutos	Sementes
I	35	Verde	0,150 f	0,027 e	0,369 de	0,263 c
II	42	Verde	0,152 f	0,035 de	0,377 de	0,267 c
III	49	Verde-cinza	0,237 e	0,050 cd	0,346 e	0,322 c
IV	56	Mesclada	0,270 de	0,062 bc	0,393 d	0,309 c
V	71	Mesclada	0,370 bc	0,067 abc	0,488 c	0,420 b
VI	78	Mesclada	0,485 a	0,072 ab	0,499 c	0,437 ab
VII	85	Mesclada	0,325 cd	0,085 a	0,541 ab	0,503 a
VIII	92	Mesclada	0,410 ab	0,070 ab	0,518 abc	0,483 ab
IX	99	Mesclada	0,387 bc	0,080 ab	0,511 bc	0,492 a
X	106	Mesclada	0,335 bcd	0,070 ab	0,548 a	0,495 a
CV (%)			10,45	12,84	2,95	7,32

As médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Fonte: O Autor (2015)

Observa-se que houve aumento no tamanho das sementes à medida que o processo de maturação avançou. O maior valor obtido ocorreu aos 85 dias após floração, no VII estágio de maturação, com 0,085 cm<sup>3</sup>, Figura 12.



Figura 12 - Tamanho das sementes coletada aos 85 dias após floração  
Fonte: O autor (2015)

Após o VII estágio de maturação ocorreu pequena queda no tamanho e massa seca das sementes, se diferenciando significativamente dos demais tratamentos. Este resultado está de acordo com Marcos Filho (2005, p.98) que afirma que há aumento progressivo do tamanho da semente em formação, atingindo o máximo aproximadamente na metade do período de acúmulo de matéria seca, em seguida, há redução, com intensidade variável, dependendo da espécie e do grau de desidratação verificada ao final da maturação. Barbosa e Guimarães (2007, p.569) em trabalho desenvolvido com o objetivo de identificar a época adequada de coleta de sementes de *Machaerium brasiliense* apresentaram em seus resultados crescimento em tamanho até o 3º estágio de maturação de 4,246 cm<sup>2</sup> e uma ligeira redução para 4,129 cm<sup>2</sup> no 4º estágio de maturação. Essa redução é mais ou menos acentuada, dependendo da espécie, e corresponde ao período de desidratação (CARVALHO; NAKAGAWA 2000, p.100). Mata et al. (2013, p. 562) em trabalho sobre maturação fisiológica de sementes de ingazeiro (*Inga striata*), considerou o tamanho da semente um índice visual eficaz para indicar o ponto de

maturidade fisiológica das sementes dessa espécie. Considerando o tamanho das sementes cabe ressaltar que ao atingir o máximo tamanho o teor de água se manteve em 58,2%,. Este resultado esta de acordo com Popiginis (1977, p.19) que afirma que o tamanho da semente aumenta gradativamente, desde a sua fertilização, até atingir o máximo, quando ainda apresenta teor de água em torno de 40 % a 80%.

Em relação à massa seca das sementes o VII estágio de maturação se destacou com maior acumulo, apresentando 0,503 g com um leve declínio nos estádios de maturação seguintes, de acordo com Popiginis (1977, p. 22) o ponto máximo de matéria seca coincide com aquele em que a semente atinge o máximo vigor e poder germinativo. Shaw e Loomis citado por Marcos Filho (2005, p. 103) considera a maturidade fisiológica como o estágio de desenvolvimento em que a sementes atingem a maior massa seca.

Portanto a massa seca de sementes juntamente com o índice de tamanho se mostraram indicadores eficazes na determinação do ponto ideal de maturação.

A Tabela 2 apresenta a relação entre o estágio de maturação e o peso de mil sementes no decorrer do processo de maturação,

**Tabela 2 – Alteração no peso de mil sementes e número de semente/kg da espécie *Trichilia elegans* conforme o estágio de maturação e dias após floração.**

Estádio de Maturação	Dias após a floração	Peso de mil sementes (g)	Número de sementes/kg
I	35	26,77 f	37.355 a
II	42	35,05 d	28.531 c
III	49	31,19 e	32.062 b
IV	56	41,10 c	24.331 d
V	71	35,49 d	28.177 c
VI	78	45,41 b	22.022 e
VII	85	45,46 b	21.997 e
VIII	92	48,62 ab	20.568 e
IX	99	48,82 ab	20.483 e
X	106	49,88 a	20.048 e
CV (%)		5,78	5,17

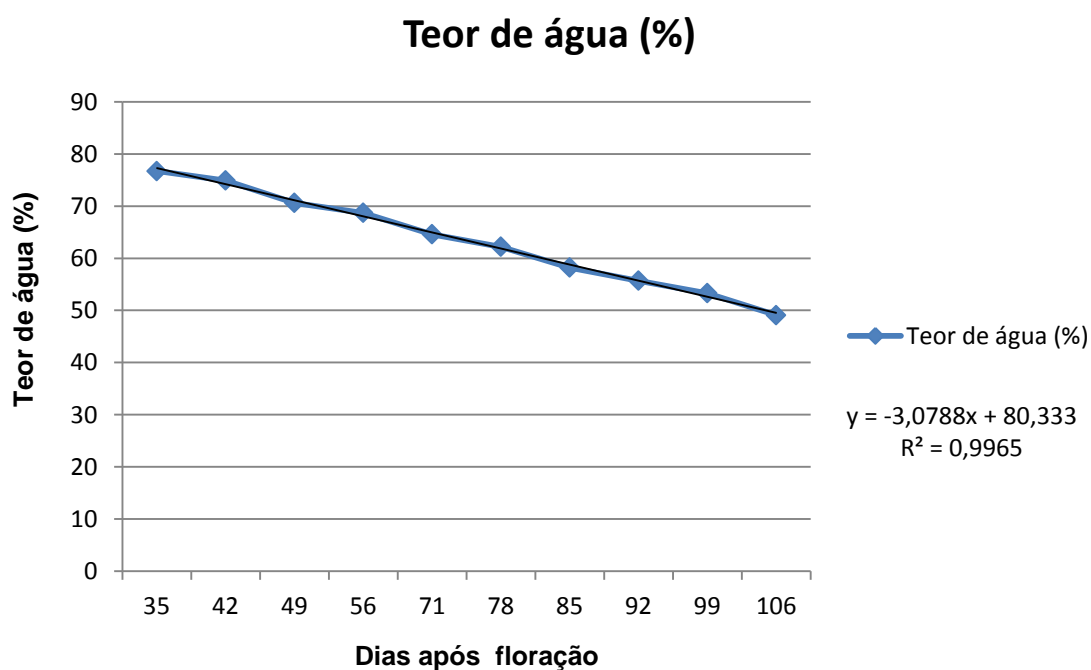
**As médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo Teste de Tukey.**

**Fonte: O Autor (2015)**

O peso de mil sementes aumenta de acordo com o avanço no estágio de maturação, por consequência ocorre redução no número de sementes/kg, isso vem a confirmar o ganho da massa seca e aumento do tamanho das sementes a avaliação desses parâmetros revela um processo natural e complementa as análises de tamanho e peso de massa seca das sementes de *T. elegans*.

#### 4.2 ANÁLISES FISIOLÓGICAS

No Gráfico 1, constam os teores de água das sementes de *T. elegans* durante as diferentes coletas após a antese.



**Gráfico 1 – Alteração dos teores de água das sementes de *Trichilia elegans* durante o processo de maturação.**

**Fonte: O autor (2015)**

Observa-se que o teor de água decresce em relação ao estágio de maturação. Na primeira coleta o teor de água foi de 76,7% indicando a recente



formação das sementes de *T. elegans*, pois de acordo com Carvalho e Nakagawa (2000, p. 101) logo após ser formada a semente apresenta um alto teor de água, oscilando entre 70 e 80%. Cabe destacar que o alto teor de água apresentado pelas sementes no decorrer do processo de maturação, segundo Marcos Filho (2005 p.97), leva a considerar a hipótese de que as sementes da espécie *T. elegans* apresentem comportamento recalcitrantes, por não sofrer processo drástico de dessecação ao final da maturação. Há desidratação durante o desenvolvimento das sementes, no entanto ao atingirem a maturidade o teor de água situa-se acima de 40%, com tendência à estabilidade. Todavia são necessários mais estudos sobre o comportamento fisiológico dessa espécie.

A Figura 13 ilustra a formação de plântula normal de *T. Elegans* de acordo com critério tecnológico, com sementes provenientes de coleta realizada aos 85 dias após floração.



**Figura 13 - Plântula normal segundo critério tecnológico de germinação de *Trichilia elegans***  
Fonte: O autor (2015)

A Tabela 3 relaciona a capacidade de germinação das sementes de *T. elegans* durante a maturação, com o estágio de maturação, dias após floração e teor de água.

**Tabela 3 - Modificação no teor de água das sementes de *Trichilia elegans*; porcentagens de germinação em substrato rolo de papel e areia.**

Estádio de maturação	Dias após a floração	Teor de água (%)	Germinação (%)	
			Papel	Areia
I	35	76,7 a	1 c	-
II	42	74,9 ab	2 c	-
III	49	70,6 abc	23 ab	-
IV	56	68,7 bcd	9 bc	-
V	71	64,6 cde	13 abc	-
VI	78	62,2 def	22 ab	41 a
VII	85	58,2 efg	28 a	35 a
VIII	92	55,7 fgh	7 bc	47 a
IX	99	53,3 gh	6 c	21 a
X	106	49,1 h	6 c	27 a
CV (%)		4,15	60,23	43,12

**As médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey.**

**Fonte: O Autor (2015)**

As sementes de *T. elegans* apresentaram germinação em todos os estádios de maturação. Nas duas primeiras coletas os valores encontrados foram: 1% e 2% respectivamente indicando a imaturidade fisiológica das sementes. Este resultado também foi encontrado por Guemaque et al. (2002 p.88) que em estudo de maturidade de Ipê-roxo, verificou que as sementes obtidas nas primeiras coletas não produziram plântulas normais por encontrarem-se imaturas fisiologicamente. Aos 85 dias após floração foi verificado a maior porcentagem de germinação, neste ponto o teor de água das sementes estava em 58,2 %, quando o teor de água foi reduzido para 49,1% houve redução drástica de germinação para 6% e conforme apresentado na Tabela 1 no VII estágio de maturação ocorreram os maiores valores em tamanho e massa seca de sementes. Segundo Carvalho e Nakagawa, (2000) isso se justifica devido ao fato de geralmente, sementes maiores serem bem

nutridas em seu desenvolvimento, tendo embriões bem formados e com mais substâncias de reserva.

O resultado encontrado no presente trabalho está de acordo com Pessoa et al. (2010, p. 624), que estudou a maturidade fisiológica de sementes de *Piptadenia viridiflora* (surucucu), e afirma que o máximo acúmulo de massa seca coincidiu com o maior potencial germinativo, indicando o ponto de maturação fisiológica dessa espécie. Guemaque et al. (2002 p.88) também verificou que o estágio de maturação em que as sementes apresentaram maior germinação coincidiu com o ponto de maior acúmulo de massa seca.

Verificou-se que no III estágio de maturação houve aumento na porcentagem de germinação, seguida de queda no IV estágio, e retorna a aumentar no V estágio para então atingir o ponto máximo de germinação no VII estágio, esta variação também ocorreu para os demais índices, demonstrando ampla relação entre os indicadores de maturação avaliados. Carvalho e Nakagawa (2000, p.141) ressaltam que as condições climáticas exercem grande influência na maturação das sementes, principalmente nas variações de tamanho, peso, potencial fisiológico e sanidade. Spears (1997 citado por Marcos Filho, 2005 p.133) verificou que o aumento da temperatura provocou redução no tamanho, germinação e vigor das sementes. A intensidade desses efeitos foi mais expressiva durante a fase de pleno acúmulo de massa seca das sementes. De acordo com Marcos Filho (2005 p. 133) temperaturas elevadas são consideradas as principais responsáveis pelo estresse durante a maturação. Portanto compreender os efeitos de temperatura, luz, disponibilidade de água, fertilidade do solo; a posição das sementes na planta, que também pode afetar a resposta às condições do ambiente, são necessários para compreender a forma que a espécie responde aos efeitos causados pelas variáveis ambientais.

A germinação em substrato areia apresentou porcentagens de 47% aos 92 dias após floração, VIII coleta, seguida de reduções que podem ser explicadas pela desidratação das sementes. Conforme apresenta a Tabela 3 não houve diferença significativa na germinação das sementes em substrato areia, esse resultado indica que a maturação ocorre no VIII estágio de maturação, no entanto são necessários estudos específicos para determinação do substrato para a espécie *T. elegans*.

Na realização do teste de germinação é importante destacar que a metodologia inicialmente adotada, seria somente o uso de substrato mata-borrão, no entanto ao decorrer do estudo percebeu-se o ressecamento do substrato que poderia estar interferindo na germinação das sementes. Portanto a partir da VI coleta, aos 78 dias após floração, optou-se por adicionar ao teste de germinação o substrato areia. A importância em adotar esse substrato se justifica devido à espécie *T. elegans* ocorrer em áreas de mata ciliar geralmente característico com solo mais úmido, e o uso de areia poderia propiciar melhores condições de umidade para a germinação dessa espécie.

As sementes de forma geral apresentaram baixas porcentagens de germinação, levando a considerar alguns aspectos que podem ter interferido no presente estudo. A espécie *T. elegans* possui poucos estudos, principalmente em relação à produção de sementes, não se encontrou estudos que fornecessem informações de substrato, temperatura e fotoperíodo adequado para a germinação da mesma. Portanto optou-se por trabalhar com substrato, temperatura, e fotoperíodo padrão (substrato papel a 25°C e 12h de fotoperíodo). De acordo com informações obtidas na literatura cabe destacar os principais fatores que interferem no processo de germinação, mas que não foram objeto de estudo do presente trabalho, sendo os mesmos necessários para indicar as condições ideais de germinação para a espécie pesquisada.

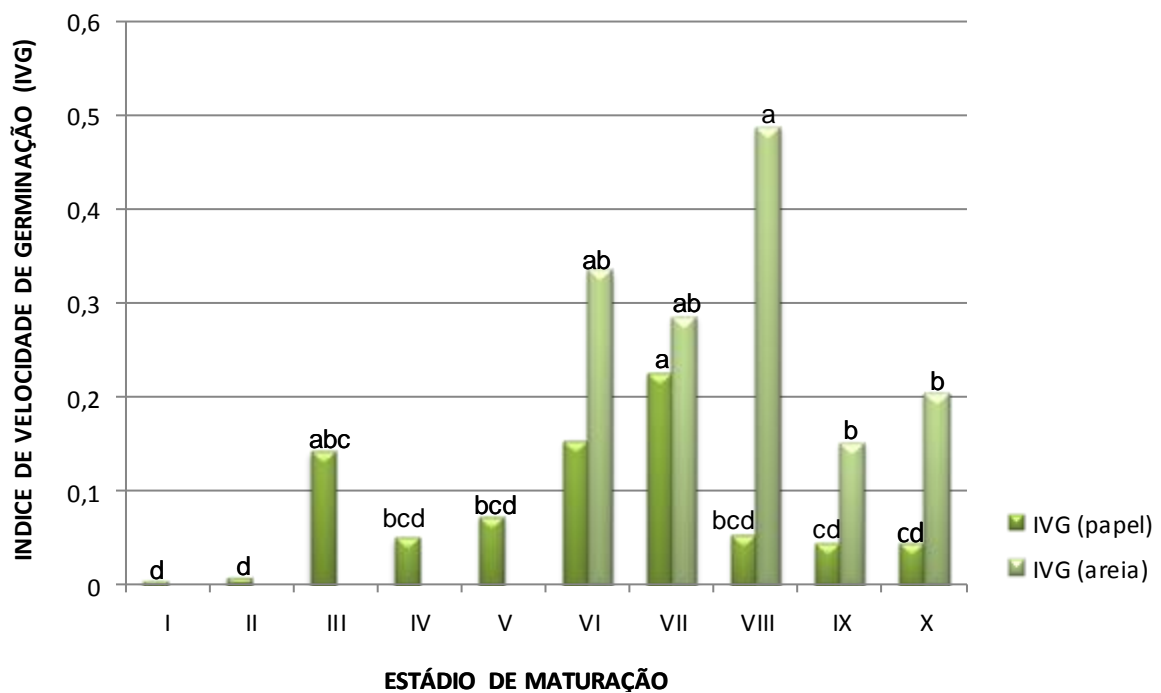
A água é o fator que exerce influência determinante sobre o processo de germinação, da absorção de água resulta a reidratação dos tecidos com a intensificação da respiração, fornecimento de energia e nutrientes necessários para a retomada de crescimento do eixo embrionário (CARVALHO; NAKAGAWA 2000, p.144). Segundo Moreau (2011, p.07) o substrato deve ter a capacidade de reter água suficiente de forma a assegurar o suprimento de umidade para as sementes. O que indica que o substrato mata-borrão apresentou problemas em reter a água e disponibiliza-la para as sementes.

A temperatura para muitas espécies desempenha papel-chave na regulação da germinação (GUALTIERI; FANTI 2015, p. 259), segundo os autores a temperatura ótima está situada entre as temperaturas constatadas na região de origem da espécie, na época favorável à emergência de plântulas.

A luz também é um fator ambiental controlador da germinação, pois assim como a temperatura atua tanto na indução da dormência como na promoção da germinação.

Interpretar a diversidade de respostas germinativas obtidas nem sempre é fácil, decorrente da variabilidade genética, inerente a cada espécie, mesmo havendo inúmeros relatos na literatura sobre germinação de essências florestais (GUALTIERI; FANTI 2015,p. 271).

O Gráfico 2 mostra o teste de vigor Índice de Velocidade de Emergência apresenta que para o uso do substrato mata-borrão e areia.



**Gráfico 2 – Valores médios do Índice de Velocidade de Germinação (IVG) obtido com sementes de *Trichilia elegans* considerando dez estádios de maturação com uso de substrato mata borrão e cinco estádios de maturação com o uso de substrato areia.**

**As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey.**

**Fonte: O autor (2015)**

Com relação ao IVG, foram observados valores crescentes atingindo o máximo para substrato mata-borrão aos 85 dias após floração e 92 dias para o substrato areia, ambos tendendo a redução nos estádios seguintes indicando ponto de maturação avançado. Os estádios de maturação com maior IVG foram atingidos concomitantes as maiores porcentagens de germinação confirmando o ponto de maturação fisiológica das sementes Tabela 3. De acordo com Gonçalves (2003, p.32), a capacidade germinativa representa o principal parâmetro a ser considerado no estudo de maturação, pois, sem ela, a semente não tem valor para a semeadura e dela dependem a qualidade das mudas.

Considerando os indicadores do processo de maturação avaliados no presente trabalho o momento ideal para coleta das sementes de *Trichilia elegans* é aos 85 dias após floração no VII estágio de maturação, que na época de realização do estudo se refere à segunda quinzena do mês de abril.

Os resultados obtidos no estudo de maturação servem na aplicação em projetos de manejo, conservação que necessitem de conhecimento em relação à obtenção das sementes da espécie *T. elegans*.

## 5 CONCLUSÃO

- A formação dos frutos da espécie *Trichilia Elegans* ocorre aos 35 dias após floração.
- O estágio de maturação mais indicado para a coleta das sementes de *Trichilia. elegans* ocorre aos 85 dias após floração no VII estágio de maturação.
- O índice de tamanho e peso de matéria seca se destacaram como os melhores indicadores do ponto ideal de maturação.
- No período de floração e frutificação estudado é indicada a realização da coleta na terceira semana do mês de abril.
- Recomenda-se a realização de estudos com o objetivo de indicar substrato, temperatura e fotoperíodo adequado para a germinação das sementes da espécie *Trichilia elegans*;
- Indica-se a execução de pesquisas de maturação para a espécie *Trichilia elegans* em diferentes épocas do ano e;
- Estudos sobre comportamento fisiológico e longevidade das sementes de *Trichilia elegans*.

## REFERÊNCIAS

ABREU, Daniela Cleide Azevedo; KUNIYOSHI, Yoshiko Saito; NOGUEIRA, Antonio Carlos; MEDEIROS, Antonio Carlos de Souza. **Caracterização Morfológica de Frutos, Sementes e Germinação de *Allophylus edulis* (St.-Hil.) Radlk. (SAPINDACEAE)**. Revista Brasileira de Sementes, v. 27, p. 59-66, 2005.

AGUIAR, Ivor Bergemann ; PERECIN, Dilermando.; KAGEYAMA, Paulo. Yoshio. . **Maturação Fisiológica de Sementes de '*Eucalyptus Grandis*' Hill Ex Maiden**. IPEF. Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, Piracicaba, v. 38, p. 41-49, 1988.

AGUIAR, Ivor. Bergemann. (Org.); PIÑA-RODRIGUES, Fátima. C. M. (Org.); FIGLIOLIA, Márcia Balistiero (Org.). **Sementes Florestais Tropicais**. 1. Ed. Brasília: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 1993. V. 1. 350p

AGUIAR, Ivor Bergemann ; BARCIELA, Francisco José Pinto. **Maturação de Sementes de Cabreúva**. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v. 8, n.3, p. 63-71, 1986.

BARROSO, Graziela Maciel; MORIM, M. P.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa, MG: UFV, 1999. 443 p.

BORGES, Euclides, Lima; RENA, Alemar, Braga. **Germinação de sementes**. In: **ABRATES. (Org.). Sementes Florestais Tropicais**. ABRATES, 1993, p. 83-135

BRASIL, Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399 p.

CARVALHO, Nelson Moreira; NAKAGAWA, João. **Sementes: Ciência, Tecnologia e Produção**. 4. Ed. JABOTICABAL: FUNEP, 2000. V. 1. p. 588.



COSTA, Maria Lucia Moreira Nova; PEREIRA, Tânia Sampaio; ANDRADE, Antonio Carlos Silva. **Fenologia de algumas espécies da mata Atlântica Reserva Ecológica de Macaé de cima (Estudo preliminar)**. In: Congresso Nacional Sobre Essências Nativas, 2, Anais., São Paulo, Instituto Florestal de São Paulo, p. 226-232, 1992.

FIGLIOLIA, Maria. Balistiero. ; KAGEYAMA, Paulo. Yoshio. . **Maturação de sementes de *Inga uruguensis* Hook et Arn. em floresta ripária do Rio Moji Guaçu, município de Moji Guaçu, SP**. Revista do Instituto Florestal, São Paulo, SP, v. 6, n.único, p. 13-52, 1994.

FIGLIOLIA, Marcia, Balistiero; AGUIAR. Coleta de sementes. In: AGUIAR, Ivo.Bergman.; PIÑA-RODRIGUES, Fatima.C.; FIGLIOLIA (Org.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993, p. 01-350.

GEMAQUE, Rinã Celeste Rodrigues; DAVIDE, Antonio Claudio; FARIA, José Marcio Rocha. **Indicadores de maturidade fisiológica de sementes de ipê roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standl.)**. Cerne, Lavras, v.8, n.2, p. 84-91, 2002.

GUALTIERI, Sonia C. J.; FANTI S. C. **Ecofisiologia da germinação de sementes**. Sementes Florestais Tropicais da ecologia à produção. Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, Londrina PR. Cap.4. 2015, p.259-275

GUARIM NETO, G. **Flora dos estados de Goiás e Tocantins**. Goiânia: Ed. UFG, 1994. 61p. (coleção Rizzo: Sapindaceae).

GUIMARÃES, Débora, Marcouizos; BARBOSA, José, Marcos. **Coloração dos Frutos como Índice de Maturação para Sementes de *Machaerium brasiliense* Vogel (Leguminosae – Fabaceae)**. Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 567-569, jul. 2007.

JOLY, Aylthon Brandão; **Botânica: introdução à taxonomia vegetal**. 12° Ed. São Paulo, Companhia Editora Nacional, P. 777, 1998.

LEÃO, Noemi Vianna Martins; OHASHI, Selma Toyoko; FELIPE Sérgio Heitor Sousa. **Situação atual da pesquisa e produção de sementes de espécies florestais nativas na Amazônia Oriental**. Sementes florestais tropicais da ecologia a produção Londrina-PR 2015 p.381-395.

LEHN, Carlos. R. ; SALIS, Suzana. M. ; MATTOS, Patricia. P. ; DAMASCENO JUNIOR, G. A. . **Estrutura e distribuição espacial de *Trichilia elegans* A. Juss. (Meliaceae) em uma floresta semidecídua no Pantanal da Nhecolândia**, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Revista de Biologia Neotropical*, v. 5, p. 1-9, 2008.

LEONHARDT, Cristina; TILLMANN, Maria Ângela André ; VILLELA, Francisco Amaral.; MATTEI, V. L. . **Maturação fisiológica de tarumã-de-espinho (*Citarexylum montevidense* (Spreng.) Mold.) - VERBENACEAE , no Jardim Botânico de Porto Alegre, RS.** *Revista Brasileira de Sementes*, v. 23, n.1, 2001.

LOPES, Isabela S.. ; NOBREGA, Assíria M. F.; MATOS, Valderéz Pontes . **Maturação e coleta da semente de *Amburana cearensis* (Allem.) A. C. Smith.** *Ciência Florestal (UFSM. Impresso)*, v. 24, p. 565, 2014.

LOPES, José C.; DIAS, Paulo C.; PEREIRA, Márcio D. **Maturação fisiológica de sementes de quaresmeira.** *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília-DF, v. 40, n.8, p. 811-816, 2005.

MAACK, Reinhard. **Geografia física do Estado do Paraná.** Rio de Janeiro, J. Olympio, 1981. 442p

MARCOS FILHO, Julio. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. V 12 495 p. Biblioteca de ciências Agrárias Luiz de Queiroz Piracicaba, SP 2005.**

MARTINS, Cibele C. ; MARTINELLI Seneme, A. ; NAKAGAWA, João . **Estágio de coleta e substrato para o teste de germinação de sementes de ipê (*Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex DC.) Standl.).** *Revista Árvore*, v. 32, p. 27-32, 2008.

MARTINS, S. V; SILVA, D. D. . **Maturação e época de coleta de sementes de *Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All. ex Benth.** *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília - DF, v. 19, n.1, p. 96-99, 1997.

MATA, Marlene F. ; SILVA, Kelina B. ; BRUNO, Riselane L. A ; FELIX, Leonardo P. ; MEDEIROS Filho S.; ALVES, Edna U. **Maturação fisiológica de sementes de ingazeiro (*Inga striata*) Benth.** *Ciências Agrárias (Impresso)*, v. 34, p. 549-566, 2013.

MEDEIROS, Antonio C. S.; NOGUEIRA Antonio C.. **Planejamento da coleta de sementes florestais Nativas**. Comunicado Técnico. Embrapa Florestas, v. 126, p. 01-09, 2006.

MORELLATO, Leonor; Patrícia Cerdeira; RODRIGUES, Ricardo R.; LEITÃO-FILHO, H.F.; JOLY, Carlos, A. **Estudo comparativo da fenologia de espécies arbóreas de floresta de altitude e floresta mesófila semidecídua na serra do Japi, Jundiá, São Paulo**. Revista Brasileira de Botânica, v. 12, p. 85-98, 1989.

NAKAGAWA, João; MORI, Edson S.; PINTO, Cleber S.; FERNANDES, Kairo H. P.; SEKI, Mauricio S.; MENEGHETTI, Rogério A. **Maturação e secagem de sementes de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taubert (Canafístula)**. Revista Árvore (Impresso), v. 34, p. 49-56, 2010.

NOGUEIRA, Antonio C. **Coleta, Manejo, Armazenamento e Dormência de Sementes**. Embrapa Florestas, Colombo – PR, p, 01-12, 2002.

NOGUEIRA, Antonio C.. MEDEIROS, Antonio C. S. . **Coleta de sementes florestais nativas**. Circular Técnica.Embrapa Florestas, v. 144, p. 01-11, 2007

PADILHA Junior; JOÃO Batista; BERGER, Ricardo. **O impacto da reserva legal florestal sobre a agropecuária paranaense, em um ambiente de risco**. Revista da FAE, Curitiba - Paraná, v. 8, n.1, p. 51-68, 2005.

PESSOA, Ronaldo C.; MATSUMOTO, Sylvana N.; MORAIS, Otoniel M.; VALE, Rodrigo S.; LIMA, Jessé M.. **Germinação e maturidade fisiológica de sementes de *Piptadenia Viridiflora* (Kunth.) Benth relacionadas a estádios de frutificação e conservação pós-coleta**. Revista Árvore (Impresso), v. 34, p. 617-625, 2010

PINÃ-RODRIGUES, Fatima C.; FIGLIOLIA, Márcia, B.; SILVA, Antonio. **Sementes Florestais Tropicais**. Londrina, PR: ABRATES, 1993. P.477

PINÃ-RODRIGUES, Fatima C.; FIGLIOLIA, Márcia, B.; SILVA, Antonio. **Sementes Florestais Tropicais: da ecologia à produção**. Londrina, PR: ABRATES, 2015. P.477.

POPIGINIS, Flávio. **Necessidades de Pesquisas Relacionadas à Qualidade Fisiológica de Sementes**. Revista Brasileira de Sementes, vol. 9, nº 1, p. 95-103, 1988.

POPINIGIS, Flavio. **Fisiologia da semente**. Brasília, Ministério da Agricultura – AGIPLAN, 1985. P. 289.

RAGAGNIN, Loanita Inês Marin; COSTA, Ervanil Corrêa; HOPPE Juarez Martins **Maturidade Fisiológica De Sementes De *Podocarpus Lambertii*** Klotzsch Ciência Florestal, Santa Maria, v.4, n.1, p. 23-41, 1994.

SANTOS, Silmara B.; Martins, Marcio A.; Aguilár, Paulo R. M.; Caneschi, Ana L.; Carneiro, Angélica, C.O.; Dias, Luiz A. S. **Acúmulo de matéria seca e óleo nas sementes de pinhão-mansó e qualidade do óleo extraído**. R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, v.16, n.2, p.209–215, 2012.

SILVA, F. de A. S. e. & Azevedo, C. A. V. de. A New Version of The Assisat-Statistical Assistance Software. In: **World Congress On Computers In Agriculture**, 4, Orlando-FL-USA: Anais Orlando: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2006 p.393-396.

SILVA, Líbia Belisário; MARTINS, Cibele chalita; MACHADO, Carla Gomes; NAKAGAWA, João. **Estádios de coleta e repouso pós-coleta dos frutos na qualidade de sementes de mamoneira**. Revista Brasileira de Sementes, vol. 31, nº 1, p.50-59, 2009.

SOUZA, Vinícius C.; LORENZI, Harri 2005. **Botânica Sistemática**. Editora Instituto Plantarum, Nova Odessa, p.640.

SOUZA, Vinícius C.; LORENZI, Harri. **Botânica Sistemática: Guia Ilustrado para Identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil**, baseado em APGIII. 3º Ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2012. V. 1. 768p.

TOTTI, Leila Cristina; MEDEIROS, Antonio Carlos de Souza. **Maturação e Época de Coleta de Sementes de aroeira-vermelha**. Comunicado Técnico. Embrapa Florestas, v. 164, p. 01-04, 2006.

VIEIRA, Roberval Daiton; CARVALHO, Nelson Moreira. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, p. 164, 1994.

Sistema Nacional de Sementes e Mudas, 2004. Disponível em:  
<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato20042006/2004/decreto/d5153.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato20042006/2004/decreto/d5153.htm)>.  
acessado em: 30 jan. 2015.

Código Florestal, 2012. Disponível em:  
<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm)>.  
acessado em: 30 jan. 2015.

Regulamento dos Parques Nacionais Brasileiros, 1979. Disponível em:  
<[http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Decretos/1979/dec\\_84017\\_1979\\_regulamentoparquesnacionaisbrasileiros.pdf](http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Decretos/1979/dec_84017_1979_regulamentoparquesnacionaisbrasileiros.pdf)>.  
acessado em: 04 fev. 2015.

