

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA FLORESTAL**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS**  
**FLORESTAIS**

**GUSTAVO DE LIMA SILVA**

**Germinação de sementes de *Citharexylum pernambucense* Moldenke e de  
*Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn.**

**RECIFE – PE**

**2012**

**GUSTAVO DE LIMA SILVA**

**Germinação de sementes de *Citharexylum pernambucense* Moldenke e de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn.**

Dissertação apresentada como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciências Florestais, ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

**Orientador:** Prof. Dr. Marco Antônio Amaral Passos (DCFL/UFRPE)

**Co-orientador:** Prof. Dr. Tarcisio Viana de Lima (DCFL/UFRPE)

RECIFE

2012

Ficha catalográfica

S586g Silva, Gustavo de Lima  
Germinação de sementes de *Citharexylum*  
*pernambucense* Moldenke e de  
*Vachellia farnesiana* (L)  
Wight & Arn. / Gustavo de Lima Silva. -- Recife,  
2012.

71 f. : il.

Orientador(a): Marco Antônio Amaral Passos.  
Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) –  
Universidade Federal Rural de Pernambuco,  
Departamento  
de Ciência Florestal, Recife, 2012.  
Inclui apêndice e referências.

1. Germinação 2. Substrato 3. Temperatura 4. Plântulas  
normais I. Passos, Marco Antônio Amaral, orientador  
II. Título

CDD 631.521

**GUSTAVO DE LIMA SILVA**

**Germinação de sementes de *Citharexylum pernambucense* Moldenke e de  
*Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn.**

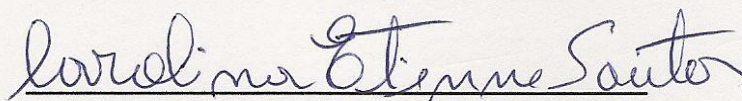
Dissertação apresentada como parte das exigências para  
obtenção do título de Mestre em Ciências Florestais, ao  
Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, da  
Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Aprovada em agosto de 2012.

**BANCA EXAMINADORA:**




\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Marco Antônio Amaral Passos  
Universidade Federal Rural de Pernambuco



Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carolina Etienne de Rosália e Silva Santos  
Universidade Federal Rural de Pernambuco



\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Luiz Carlos Marangon  
Universidade Federal Rural de Pernambuco



\_\_\_\_\_  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Suzene Izídio da Silva  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

## AGRADECIMENTOS

À minha família, meu pai (*in memória*), minha irmã, meu cunhado, minha madrinha, meu sobrinho e em especial minha mãe que sempre não mediu esforços para educar da melhor maneira seus filhos, e me deu todo apoio para realização de mais esta etapa. Agradeço também aos demais familiares, pelo total apoio em todas as questões.

A minha esposa que é minha companheira de todos os momentos, em todos os lugares, em todas situações, que me ajudou em tudo e não seria diferente neste trabalho, e se eu consegui foi por causa dela. Neste reta final do trabalho, DEUS ainda nos presenteia com nosso filhinho que está sendo gerado e que me deu mais forças para conclusão deste trabalho.

Ao meu orientador, prof. Marco Antonio Amaral Passos, pela eficiente orientação e amizade.

Aos professores do programa de pós-graduação em ciências florestais do DCFL, representados pelo coordenador Luiz Carlos Marangon, e aos funcionários, representados pelo técnico administrativo da pós-graduação, Douglas Menezes e a bibliotecária Cléia do setor de Normalização da Biblioteca Central da UFRPE.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, e a FACEPE, pelo apoio financeiro.

A banca avaliadora Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carolina Etienne de Rosália e Silva Santos, e Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Suzene Izídio da Silva. Aos professores Silmar Gonzaga Molica e Expedito Baracho Junior, pela contribuição.

Aos engenheiros florestais Alinne Freire, Wayse Siqueira, Rubeni Santos, Tágory, Heitor e às estagiárias e futuras engenheiras florestais Joselane Priscila, Jeniffer Michele e Ana Cláudia, bem como ao engenheiro florestal e engenheiro agrônomo José Leonildo o Carpina, pela convivência.

A medica veterinária Laila Miranda, a estudante de fisioterapia Maria Eduarda Guerra, a estudante de jornalismo Kácia Guedes, ao estudante de ciência sociais Thiago Valença e a zootecnista Emanuele Cordeiro.

Aos companheiros de banda, pela paciência.

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo a definição de procedimentos para análise de germinação de sementes das espécies do bioma Mata Atlântica, *Citharexylum pernambucense* Moldenke (salgueiro) e *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn. (coronha). Com sementes coletadas no município de Lagoa dos Gatos/PE e no Arquipélago de Fernando de Noronha/PE, realizaram-se experimentos em duas etapas, sendo a primeira um teste inicial e a segunda um experimento definitivo. Na primeira etapa, foram testados tratamentos pré-germinativos e os substratos vermiculita, papel toalha do tipo germiteste, à temperatura ambiente de 20 °C durante a noite e 25 °C durante o dia. O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado no esquema fatorial 3 x 3 (3 tratamentos pré-germinativos e 3 substratos) para a espécie salgueiro e, 4 x 3 (4 tratamentos pré-germinativos e 3 substratos), para a espécie coronha. Usando 4 repetições de 25 sementes foi avaliada a capacidade de germinação por meio da formação da quantidade de plântulas normais e o índice de velocidade de germinação (IVG). Na segunda etapa, usando-se o melhor método de quebra de dormência e o melhor substrato, testou-se o efeito de temperatura e da luz, usando-se estufas incubadoras do tipo B.O.D. (*Biochemical Oxygen Demand*) e MANGELSDORF, com temperaturas constantes (20, 25, 30 e 35 °C) e com presença e ausência de luminosidade. Foi realizada a contagem direta diariamente observando-se a emissão da radícula e a formação da plântula normal. Para a espécie *C. pernambucense*, as sementes foram dispostas em substrato vermiculita, e os melhores resultados de germinação, de comprimento de raiz e de parte aérea, de peso de massa verde e seca ocorreram à temperatura de 25 °C, na presença de luz, mostrando que luz é fator essencial na germinação e desenvolvimento inicial das plântulas. Para a espécie *V. farnesiana*, o substrato usado foi areia, resultando alto percentual de germinação, na presença de luz, nas temperaturas de 20, 25 e 30 °C. As sementes submetidas a ambiente com ausência de luz não apresentaram germinação. Nas temperaturas de 20, 25 e 30 °C, os maiores comprimentos das raízes foram nas plântulas em ambiente sem luz, o mesmo não acontecendo com o comprimento da parte aérea, cujos melhores resultados ocorreram em ambiente com luz. Em relação ao peso de massa verde e de massa seca de plântulas com e sem cotilédones, as temperaturas de 25 e de 30 °C propiciaram os melhores resultados com plântulas mais vigorosas em condições de laboratório. Como *V. farnesiana* possui germinação epígeo-foliáceas, seus cotilédones têm função fotossintetizante, a luz é essencial para formação e desenvolvimento inicial destas plântulas.

Palavras chaves: germinação, substrato, temperatura, plântulas normais.

## ABSTRACT

This study aimed to define procedures for analysis of seed germination of species from the Atlantic Forest biome, *Citharexylum pernambucense* Moldenke (willow) and *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn. (butt). With seeds collected in Lagoa dos Gatos / PE and the Archipelago of Fernando de Noronha / PE, experiments were carried out in two stages, the first being an initial test and the second a definitive experiment. In the first step were tested treatments pre-germination and vermiculite paper towel type germitest at room temperature of 20 ° C overnight to 25 ° C during the day. The statistical design was completely randomized in a factorial 3 x 3 (3 pre-germination treatments and 3 substrates) for the species and willow, 4 x 3 (4 pre-germination treatments and 3 substrates) for the species stock. Using four replicates of 25 seeds was evaluated the germination capacity through the formation of the number of normal seedlings and germination speed index (GSI). In the second step, using the preferred method of breaking the dormancy and the best substrate, we tested the effect of temperature and light, using the incubators greenhouses BOD (Biochemical Oxygen Demand) and Mangelsdorf, with constant temperatures (20, 25, 30 and 35 ° C) and presence and absence of light. Count was conducted daily directly observed the radicle emission and the formation of normal seedling. For the species *C. pernambucense*, the seeds were placed in vermiculite, and the best results of germination, root length and shoot, weight of fresh and dry mass occurred at a temperature of 25 ° C in the presence of light, showing that light is a factor essential for germination and early seedling development. For species *V. farnesiana*, the substrate was sand, resulting in a high percentage of germination in the presence of light, at temperatures of 20, 25 and 30 ° C. Seeds subjected to an environment with no light showed no germination. At temperatures of 20, 25 and 30 ° C, the higher root growth in seedlings were in an environment without light, but does so with the shoot length, whose best results occurred in an environment with light. On the weight of fresh and dry weight of seedlings with and without cotyledons, temperatures of 25 to 30 ° C provided the best results with more vigorous seedlings under laboratory conditions. As *V. farnesiana* has germination epigeal-foliaceous, their cotyledons are photosynthetic function, light is essential to the formation and initial development of these seedlings.

Keywords: germination, substrate temperature, normal seedlings.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Curva de embebição de sementes de <i>Citharexylum pernambucense</i> Moldenke.....	16
Figura 2. Curva de embebição de sementes de <i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.....	19
Figura 3. Plântula de <i>Citharexylum pernambucense</i> Moldenke aos 29 dias, apresentando: raiz primária, raízes secundarias, colo, hipocótilo, cotilédones, epicótilo e protófilos. ....	27
Figura 4. Plântula de <i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn. aos 15 dias, apresentando: raiz primária, colo, hipocótilo e cotilédones.....	39
Figura 5. Formação irregular (plântula anormal) de <i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn., aos 28 dias submetidas a ausência de luz, apresentando: rp - raiz primária; co – colo; hp – hipocótilo; cot – cotilédones.....	41



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Tratamentos realizados em <i>Citharexylum pernambucense</i> Moldenke (experimento inicial) .....	12
Tabela 2. Tratamentos realizados em <i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn. (experimento inicial) .....	12
Tabela 3. Germinação (% G) de <i>Citharexylum pernambucense</i> Moldenke, após tratamentos pré germinativos e em diferentes substratos. (experimento inicial).....	17
Tabela 4. Índice de velocidade de germinação (IVG) de <i>Citharexylum pernambucense moldenke</i> , em diferentes substratos e tratamentos pré-germinativos. (experimento inicial) .....	18
Tabela 5. Germinação (% G) de <i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn., após tratamentos pré germinativos e em diferentes substratos. (experimento inicial).....	20
Tabela 6. Índice de velocidade de germinação (IVG) de <i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn. em diferentes substratos e tratamentos pré-germinativos. (experimento inicial) .....	21
Tabela 7. Temperaturas e luminosidades usadas nos testes de germinação conduzidas em estufas incubadoras tipo B.O.D. ( <i>Biochemical Oxygen Demand</i> ) e MANGELSDORF, nas sementes de <i>Citharexylum pernambucense</i> Moldenke e de <i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.....	22
Tabela 8. Germinação (% G) de <i>Citharexylum pernambucense moldenke</i> , observando-se a formação da plântula completa.....	24
Tabela 9. Índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de <i>Citharexylum pernambucense</i> Moldenke, submetidas a embebição (24 horas) e semeadas em substrato vermiculita sob luminosidades e temperaturas controladas.....	26
Tabela 10. Plântulas normais de <i>Citharexylum pernambucense</i> Moldenke, em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 29 dias após o início do teste de germinação.....	28

Tabela 11. Plântulas com formações irregulares (plântulas anormais) de <i>Citharexylum pernambucense</i> Moldenke, em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 29 dias após o início do teste de germinação.....	29
Tabela 12. Sementes dormentes de <i>Citharexylum pernambucense</i> Moldenke, em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 29 dias após o início do teste de germinação.....	30
Tabela 13. Sementes mortas de <i>Citharexylum pernambucense</i> Moldenke, em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 29 dias após o início do teste de germinação.....	31
Tabela 14. Comprimento de raízes de plântulas (cm) de <i>Citharexylum pernambucense</i> Moldenke, em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 29 dias após o início do teste de germinação.....	31
Tabela 15. Comprimento da parte aérea de plântulas (cm) de <i>Citharexylum pernambucense</i> Moldenke, em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 29 dias após o início do teste de germinação.....	32
Tabela 16. Massa verde de plântulas com cotilédones (g / plântula) de <i>Citharexylum pernambucense</i> Moldenke, em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 29 dias após o início do teste de germinação.....	33
Tabela 17. Massa seca de plântulas com cotilédones (g / planta) de <i>Citharexylum pernambucense</i> Moldenke, em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 29 dias após o início do teste de germinação.....	34
Tabela 18. Massa verde de plântulas sem cotilédones (g / planta) de <i>Citharexylum pernambucense</i> Moldenke, em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 29 dias após o início do teste de germinação.....	34
Tabela 19. Massa seca de plântulas sem cotilédones (g / plântula) de <i>Citharexylum pernambucense</i> Moldenke, em diferentes	

temperaturas e luminosidades, aos 29 dias após o início do teste de germinação.....	35
Tabela 20. Germinação (% G) de <i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn., observando-se a formação da plântula completa.....	37
Tabela 21. Índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de <i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn. submetidas a desponete e semeadas em substrato vermiculita sob luminosidades e temperaturas controlada.....	38
Tabela 22. Plântulas normais de <i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn., em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 28 dias após o início do teste de germinação.....	40
Tabela 23. Plântulas com formações irregulares (plântulas anormais) de <i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn., em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 28 dias após o início do teste de germinação.....	40
Tabela 24. Sementes dormentes de <i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn., em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 28 dias após o início do teste de germinação.....	42
Tabela 25. Sementes mortas de <i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn., em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 28 dias após o início do teste de germinação.....	43
Tabela 26. Comprimento de raízes de plântulas (cm) de <i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn., em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 28 dias após o início do teste de germinação.....	44
Tabela 27. Comprimento da parte aérea de plântulas (cm) de <i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn., em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 28 dias após o início do teste de germinação.....	44
Tabela 28. Massa verde de plântulas com cotilédones (g / plântula) de <i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn., em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 28 dias após o início do teste de germinação.....	45
Tabela 29. Massa seca de plântulas com cotilédones (g / plântula), de <i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn., em diferentes	

	temperaturas e luminosidades, aos 28 dias após o início do teste de germinação.....	46
Tabela 30.	Massa verde de plântulas sem cotilédones (g / plântula), de <i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn. em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 28 dias após o início do teste de germinação.....	46
Tabela 31.	Massa seca de plântulas sem cotilédones de <i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn., em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 28 dias após o início do teste de germinação.....	47

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	3
2.1 <i>Citharexylum</i> pernambucense Moldenke (SALGUEIRO).....	3
2.2. <i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn. (CORONHA).....	4
2.3 DORMÊNCIA EM SEMENTES FLORESTAIS .....	5
2.4 FATORES QUE INFLUENCIAM A GERMINAÇÃO.....	6
2.4.1 <b>Substrato</b> .....	6
2.4.2 <b>Temperatura</b> .....	7
2.4.3 <b>Luminosidade</b> .....	8
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	9
3.1 MARCAÇÃO DE MATRIZES E COLETA DE SEMENTES.....	9
3.2 LOCAL DE ESTUDO.....	10
3.2.1 <b>Determinação do teor de água das sementes</b> .....	10
3.2.2 <b>Determinação da curva de embebição</b> .....	11
3.3 PESO DE MIL SEMENTES E QUANTIDADE DE SEMENTES POR KG.....	11
3.4 <b>EXPERIMENTO INICIAL</b> .....	12
3.4.1 <b>Tratamentos pré-germinativos e substratos na germinação de <i>Citharexylum pernambucense</i> Moldenke e de <i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight &amp; Arn. à temperatura ambiente</b> .....	12
3.4.2 <b>Análises dos resultados</b> .....	14
3.4.3 <b>Avaliações do experimento inicial</b> .....	14
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	15
4.1 <i>Citharexylum pernambucense</i> Moldenke .....	15
4.1.1 <b>Peso de mil sementes e número de sementes por kg</b> .....	15
4.1.2 <b>Teor de água e curva de embebição</b> .....	15
4.1.3 <b>Tratamentos pré-germinativos e substratos</b> .....	17
4.2 <i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn. ....	18
4.2.1 <b>Peso de mil sementes e número de sementes por kg</b> .....	18
4.2.2 <b>Teor de água e curva de embebição</b> .....	19
4.2.3 <b>Tratamentos pré-germinativos e substratos</b> .....	19

<b>5 CONCLUSÕES DO EXPERIMENTO INICIAL</b> .....	21
<b>6 EXPERIMENTO FINAL</b> .....	22
6.1 ANÁLISES DOS RESULTADOS .....	23
6.1.2 AVALIAÇÕES DO EXPERIMENTO .....	23
<b>7 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	24
7.1 <i>Citharexylum pernambucense</i> Moldenke.....	24
7.1.1 <b>Germinação em diferentes luminosidades e temperaturas</b> .....	24
7.1.3 <b>Descrição da plântula</b> .....	26
7.2 PLÂNTULAS NORMAIS AO FINAL DE EXPERIMENTO EM DIFERENTES TEMPERATURAS E LUMINOSIDADES.....	27
7.3 PLÂNTULAS ANORMAIS.....	28
7.4 SEMENTES DORMENTES E MORTAS.....	29
7.5 COMPRIMENTO DE RAIZ E DE PARTE AÉREA DAS PLÂNTULAS NORMAIS.....	31
7.6 MASSA VERDE E MASSA SECA DE PLÂNTULAS COM E SEM COTILÉDONES.....	32
8 <i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.....	35
8.1 GERMINAÇÃO EM DIFERENTES LUMINOSIDADES E TEMPERATURAS	49
8.2 DESCRIÇÃO DA PLÂNTULA.....	38
8.3 PLÂNTULAS NORMAIS AO FINAL DE EXPERIMENTO EM DIFERENTES TEMPERATURAS E LUMINOSIDADES.....	39
8.4 PLÂNTULAS COM MORFOLOGIA IRREGULAR (PLÂNTULAS ANORMAIS).....	40
8.5 SEMENTES DORMENTES E MORTAS.....	41
8.6 COMPRIMENTO DE RAIZ E DE PARTE AÉREA DAS PLÂNTULAS NORMAIS.....	43
8.7 MASSA VERDE E MASSA SECA DE PLÂNTULAS COM E SEM COTILÉDONES.....	45
<b>9 CONCLUSÕES</b> .....	48
<b>10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	49
<b>11 APÊNDICE</b> .....	56

## 1. INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica pernambucana, com os seus diversos ecossistemas associados, está situada na região mais densamente povoada do estado, sendo sujeita a intensas pressões antrópicas advindas da hegemonia da cultura da cana-de-açúcar e, mais recentemente, da pressão imobiliária, encontrando-se em situação de risco elevado, apesar da legislação federal proibir a sua supressão. Esse surgimento de áreas ambientalmente críticas na Zona da Mata do Estado de Pernambuco é advindo de muitas atividades antrópicas, como os desmatamentos para avanço do plantio da cana-de-açúcar, as queimadas, a supressão de matas ciliares, o uso indiscriminado de agrotóxicos, a disposição inadequada de resíduos sólidos, os lançamento de efluentes industriais e domésticos e a atividade mineradora. (PROMATA, 2005).

Em 2007 foi publicado o resultado final do levantamento da cobertura vegetal nativa do bioma Mata Atlântica (IESB, 2007), concluindo-se que, em Pernambuco, há 1.245,93 Km<sup>2</sup> de remanescentes florestais, que representam 8,57% do domínio original da Mata Atlântica, estimado em 17.104,48 Km<sup>2</sup>, além de 198,18 Km<sup>2</sup> de formações pioneiras com influência marinha ou fluvio-marinha, na forma de restingas e manguezais, correspondentes a 1,36% da extensão do domínio dos ecossistemas atlânticos do estado. (IESB, 2007).

Diante disso, instalação e manejo de plantios de espécies florestais nativas dessa região podem recuperar áreas muito impactadas, sendo, para isso, essenciais pesquisas voltadas para o estudo da germinação de sementes dessas espécies, já que o estabelecimento de uma metodologia apropriada para apressar e uniformizar a germinação de sementes é essencial para produção de mudas uniformes e em quantidades adequadas para subsidiar programas de reflorestamento ou florestamento. Assim, na literatura há vários estudos da germinação de sementes de espécies florestais (SOUZA e VARELA, 1989), que oferecem métodos adequados para análises das sementes, tanto para

preservação como para a utilização para os mais variados usos (ABREU et al., 2005).

Na prática florestal é desejável que as sementes das espécies tenham germinação rápida e homogênea, para resultar homogeneidade em tamanho e tempo na formação das mudas. Contudo, mesmo sob condições ótimas de umidade, oxigênio, luz e temperatura, muitas espécies florestais apresentam demora e desuniformidade na germinação, em razão de dormência das sementes (TORRES E SANTOS, 1994). Em geral, a dormência ocorre por impermeabilidade do tegumento à água e à gases, podendo essa restrição ser superada pelo uso de métodos de escarificação tegumentar, como tratamentos com ácidos e bases fortes, imersão em água quente, escarificação mecânica, desponte ou choque térmico. (CLEMENS et al., 1977; TOLEDO & MARCOS FILHO, 1977; DUGUMA et al., 1988; VARELA et al., 1991; DANTHU et al., 1992).

A germinação é o fenômeno biológico botanicamente definido como a retomada do crescimento do embrião e conseqüente rompimento do tegumento pela radícula, mas tecnólogos de sementes reconhecem a germinação apenas quando as plântulas têm tamanho suficiente para avaliação da normalidade de suas partes e da possibilidade de sobrevivência. (BORGES e RENA, 1993).

Assim, é essencial, além do conhecimento da ocorrência de dormência e do efeito de métodos de sua supressão, o estudo do efeito de fatores ambientais que iniciam e mantêm as reações bioquímicas dos processos respiratórios e metabólicos, como substrato propiciando boa embebição de água e boa oxigenação (BRASIL, 2009; TANAKA; MARIANO; LEÃO, 1991) e temperatura e luminosidade do ambiente promovendo a germinação e o desenvolvimento de mudas (ZAMITH; SCARANO, 2004). Esse conhecimento permite ao pesquisador a otimização da germinação de cada espécie pelo controle de condições ambientais em laboratório (NASSIF et al., 1998).

Desse modo, têm sido desenvolvidos métodos laboratoriais de análise para garantir germinação rápida e plena da maioria das amostras de sementes, da produção ao uso, na forma de protocolos que estabelecem condições ótimas particulares padronizadas para cada uma das espécies, para obtenção de



resultados reproduzíveis e comparáveis, dentro de limites de tolerância, adotados pelas Regras para Análise de Sementes – RAS. (BRASIL, 2009).

Embora as Regras para Análise de Sementes (RAS) indiquem em que condições a avaliação da qualidade das sementes de algumas espécies florestais devem ser conduzida, a escassez de pesquisas, faz com que poucas espécies florestais constem nessas normas (BRASIL, 2009).

A espécie *Citharexylum pernambucense* Moldenke (salgueiro), da Família Verbenaceae, e a espécie *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn. (coronha) (igual a *Acacia farnesiana*), da Família Fabaceae (LORENZI, 2002), são do Bioma Mata Atlântica e têm distribuição geográfica no Nordeste do Brasil e hoje são espécies florestais utilizadas na recuperação de áreas degradadas.

O objetivo geral da presente pesquisa foi à determinação de metodologia adequada para análise da germinação de *C. pernambucense* e *V. farnesiana*. O objetivo específico foi confirmar a ocorrência de dormência nas sementes e comparar métodos de superação de dormência e determinar o efeito de condições ambientais reguladoras da germinação que são substrato, temperatura e luz, além da relação dos resultados com a avaliação do vigor.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 *Citharexylum pernambucense* Moldenke (salgueiro)

A *Citharexylum pernambucense* Moldenke pertence à família Verbenaceae que é composta de aproximadamente 34 gêneros e 1.175 espécies (APG III, 2009), distribuídas em regiões tropicais, subtropicais e temperadas do hemisfério Sul.

A árvore pode chegar a 12 metros de altura e este vegetal vem sendo usado na recuperação de áreas degradadas. *Citharexylum pernambucense* Moldenke é uma árvore endêmica do Brasil, com domínio fitogeográfico na Mata Atlântica e distribuição geográfica nos Estados da Paraíba, Pernambuco e

Alagoas (SALIMENA, 2011). Hoje, *C. pernambucense* é uma espécie que ainda não despertou muito interesse dos pesquisadores para trabalhos científicos, conseqüentemente sendo difícil a disponibilidade no que diz respeito a publicações ou informações a respeito da espécie, o que nos leva em algumas situações a realização de comparação com espécies do mesmo gênero e/ou família.

Segundo Lorenzi (2002), outra espécie do mesmo gênero, a *Citharexylum myrianthum* Cham, os frutos são muito apetecidos por pássaros. A planta é pioneira de terrenos úmidos e brejosos. Características similares as da *C. pernambucense*.

## 2.2 *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn. (coronha)

Segundo Lorenzi (2002), *Acacia farnesiana* (hoje, *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn.) é uma planta espinhenta, de 4-7 metros de altura, dotada de copa larga e baixa e tronco curto e tortuoso, com casca quase lisa e lenticelada, de 15-35 centímetros de diâmetro. Esta espécie ocorre na mata atlântica e no pantanal matogrossense, nas formações semidecíduas de terrenos calcários e pedregosos, e ocorre também no Paraguai e na Bolívia. A madeira é muito pesada, com densidade em torno de  $1,04\text{g/cm}^3$  dura, de textura média, grã direita, com cheiro agradável, muito resistente e de longa durabilidade, sendo indicada para dormentes, moirões, esteios, eixos e rodas, rolos para moendas, construção civil, peças de resistência, cabos de instrumentos, lenha e carvão. As raízes, de cheiro aliáceo, a casca e as folhas são reputadas como medicinais e parasiticidas. As flores perfumadas indicam uso no paisagismo em geral. As flores são inseticidas e também usadas em perfumaria. A planta é decídua, heliófita, seletiva xerófila, pioneira, característica e exclusiva de formações secundárias de terrenos secos e pedregosos. Apresenta freqüência elevada com dispersão contínua e regular.

### 2.3 DORMÊNCIA EM SEMENTES FLORESTAIS

Na maioria das espécies florestais, a dormência de sementes é um fato comum, sendo esta um mecanismo de sobrevivência da espécie em condições normais (SENA e GARIGLIO, 2008).

A dormência é caracterizada pelo atraso da germinação, quando as sementes, mesmo em condições favoráveis não germinam. Essa característica pode ser fundamental para a permanência da espécie em campo, quando as condições climáticas não são favoráveis para o estabelecimento da mesma. As sementes com tegumento impermeável à água podem permanecer viáveis no solo durante longo período de tempo, constituindo o banco de sementes. Algumas sementes podem embeber água e germinarem em intervalos sucessivos, quando as condições ambientais forem favoráveis (ALVES et al., 2004).

No entanto, a dormência passa a ser um problema quando as sementes são utilizadas para a produção de mudas, em razão do longo tempo necessário para a germinação, ficando as mesmas sujeitas a condições adversas, com grandes possibilidades de ataques de fungos, o que acarreta grandes perdas (BORGES et al., 1982).

A dormência pode ser causada por vários fatores, como impermeabilidade do tegumento à água e aos gases, embriões imaturos ou rudimentares, exigências especiais de luz ou de temperatura, presença de substâncias promotoras ou inibidoras de crescimento, entre outras (TORRES e SANTOS, 1994; CARVALHO e NAKAGAWA, 2000).

Existem vários tratamentos pré-germinativos que permitem a superação da dormência das sementes, como o uso de ácidos fortes, a imersão em solventes (água, álcool, etc.), a escarificação mecânica e o choque térmico (BRASIL, 1992). Assim, os tratamentos pré-germinativos para superação de dormência em sementes florestais, tornam-se essenciais quando se busca maior velocidade e uniformidade na germinação.

## 2.4 FATORES QUE INFLUENCIAM A GERMINAÇÃO

### 2.4.1 Substrato

A influência do substrato na germinação decorre de suas características, como estrutura, grau de aeração e infestação de patógenos, dentre outras, que variam de acordo com o material utilizado, que podem favorecer ou prejudicar o processo germinativo (MARTINS et al., 2008).

De acordo com Hartmann et al. (1990) e Piña-Rodrigues e Vieira (1988), o substrato tem que ter boa textura para demonstrar boa capacidade de retenção de água e manter condições ideais de aeração para que o processo germinativo ocorra, na forma de volume ótimo de espaços porosos preenchidos por gases e adequada taxa de difusão de oxigênio necessário à respiração das raízes. Além disso, deve ter fácil disponibilidade de aquisição e transporte, ausência de patógenos e presença de nutrientes essenciais.

Quando se objetiva a escolha do substrato para instalação de testes de germinação, devem ser levados em consideração alguns aspectos como: tamanho da semente, exigência de água, sensibilidade ou não à luz e a facilidade que o substrato oferece para as contagens e avaliação das plântulas (BRASIL, 2009) e que favoreçam o desenvolvimento posterior das plântulas (FIGLIOLIA et al., 1993)

Existem substratos específicos para obtenção da germinação adequada em determinadas sementes e os resultados de percentagem de germinação e IVG (índice de velocidade de germinação) vão depender, além do tipo de substrato, da espécie em análise, da temperatura, da luminosidade, etc. Em experimentos realizados em laboratórios, são utilizados com mais frequência, substratos do tipo papel toalha, vermiculita e areia.

O papel é um substrato bem recomendado, em razão da capacidade do rolo de papel ocupar menos espaço no germinador, tornando possível maior número de amostras e análises, além de possibilitar maior espaço entre as sementes e conseqüentemente menor contaminação por fungos (BRASIL, 2009).

Além do papel, outro substrato bem utilizado em testes de laboratório é a areia lavada. Este substrato deve ser uniforme, evitando a presença de partículas muito pequenas ou muito grandes, devendo não conter sementes, bactérias, fungos e substâncias tóxicas (BRASIL, 2009).

A vermiculita também é um tipo de substrato muito utilizado, este mineral apresenta boas propriedades, como baixos valores de massa específica aparente e de condutividade térmica. Essas características, associadas à granulometria, tornam o produto bastante atrativo na utilização na germinação de sementes. Sua área superficial, porosidade e carga elétrica superficial negativa, fazem desse substrato um material recomendado (UGARTE; SAMPAIO; FRANÇA, 2005).

#### **2.4.2 Temperatura**

Segundo Baskin & Baskin (1988) a temperatura é um fator importante quanto à sincronização da germinação com as condições ambientais, salientando que cada espécie produz características germinativas diversificadas (THOMPSON e CERANI, 2003).

Bewley e Black (1994) afirmam que a temperatura pode afetar a capacidade e a taxa de germinação, sendo essencial conhecer as temperaturas adequadas, mínimas e máximas que podem afetar a velocidade de germinação das espécies.

As sementes apresentam comportamento variável frente à temperatura, pois, em geral, esta é ideal se ocorre o máximo de germinação no menor tempo e, mínima, se a germinação é zero (BORGES e RENA, 1993). O comportamento das sementes é diferenciado em resposta à temperatura, de modo que não há temperatura ótima e uniforme para germinação de sementes de todas as espécies. Temperaturas máximas e mínimas são pontos cruciais, pois acima e abaixo destes limites não há germinação (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000).

Segundo Larcher (2000), para a germinação de sementes de espécies tropicais, as temperaturas compreendidas entre 20 e 35 °C são consideradas adequadas, e as temperaturas além de 35 °C podem ocasionar alterações bioquímicas negativas na atuação de algumas enzimas que agem na germinação

de sementes em condições naturais. Brancalion et al. (2010) defendem que, em testes de germinação de sementes de espécies arbóreas nativas do Brasil, da Mata Atlântica e do Cerrado, a temperatura mais indicada é 25 °C constante e, da Amazônia é de 30° C.

### 2.4.3 Luz

Existem vários fatores que podem interferir na germinação de sementes florestais (CARVALHO e NAKAGAWA, 1983), a luz é um fator que pode interferir positiva ou negativamente na germinação. Existem sementes que germinam quando condicionadas em ambientes com ausência de luminosidade quanto em ambientes sob influencia de luz, outras que germinam somente sob luz contínua, e as que germinam após terem recebido uma breve iluminação, e, finalmente aquelas que são indiferentes à luz.

O efeito da luminosidade na germinação em sementes florestais vem sendo motivo de discussão, sendo que alguns autores abordam a luz como essencial à germinação. Existindo uma relativa frequência da sensibilidade à presença ou ausência de luz em sementes florestais, destacando espécies pioneiras e plantas daninhas invasoras, que iniciam o processo germinativo e desenvolvem plântulas em ambientes de clareiras. Assim, algumas espécies requerem luz para germinarem. As sementes respondem de maneira variada em relação à luminosidade, a germinação das sementes de algumas espécies é inibida pela luz, enquanto que em outras a germinação é estimulada.

O comprimento de onda pode ter efeito pronunciado na germinação (KRAMER e KOZLOWSKI, 1979), pois a sensibilidade à qualidade de luz é determinada por fotoreceptores, dentre eles, o fitocromo, pigmento que muda de configuração conforme a radiação luminosa que recebe (SANTOS, 1999).

Em ambiente natural, a resposta fotoblástica de uma semente ocorre em geral sob uma forma conhecida como Fv (vermelho), que não é considerada fisiologicamente ativa e que possui um pico de absorção na região do vermelho (660 nm), e outra forma denominada de Fve (vermelho-extremo), na qual o pico de absorção encontra-se na faixa do vermelho extremo (cerca de 730 nm), sendo

considerada a forma ativa do fitocromo. Por meio do balanço entre os comprimentos de onda vermelho e vermelho extremo, ocorre condição para que haja um fotoequilíbrio entre as formas Fv e Fve, o que, por sua vez, permitirá à semente detectar a qualidade da luz ambiente e, com isso, iniciar ou não o processo germinativo (LUCCA FILHO, 2004).

A luminosidade também é importante na análise do desenvolvimento do vegetal, segundo Benincasa (1988), diante da análise de crescimento é possível conhecer a cinética de produção de biomassa das plantas, sua distribuição e eficiência ao longo da ontogenia. Algumas variáveis de crescimento vem sendo utilizadas na avaliação do comportamento das espécies vegetais em relação à luz, as mais frequentes são a altura, a produção de matéria seca, a área foliar e as relações entre a biomassa da parte aérea e radicular.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Para realização deste trabalho, em primeiro momento foi conduzido o experimento inicial à temperatura ambiente que foi cerca de 20 °C durante a noite e em torno de 25 °C durante o dia. Foram testados diferentes tratamentos pré-germinativos e substratos. A seguir, adotando-se o método de quebra de dormência e o substrato pré-estabelecidos para cada espécie, foi conduzido experimento sob condições controladas de temperatura e luminosidade, fornecidas por estufa incubadora do tipo B.O.D. (*Biochemical Oxygen Demand*) e MANGELSDORF.

#### 3.1 MARCAÇÃO DE MATRIZES E COLETA DE SEMENTES

As coletas das sementes para realização desta pesquisa ocorreram em momentos e locais distintos. As sementes de *Citharexylum pernambucense* foram coletadas em cinco matrizes localizadas na Serra do Urubu, no município de Lagoa dos Gatos/PE, em julho de 2011. A coleta das sementes de

*V. farnesiana* foi realizada no Arquipélago de Fernando de Noronha/PE, no mês de abril de 2008.

No momento de coleta das sementes de *C. pernambucense*, as matrizes das espécies foram marcadas e georreferenciadas por aparelho GPS (GPSmap76CSx), tendo em vista o possível acompanhamento e monitoramento. Na coleta das sementes de *V. farnesiana* foi georreferenciada a área onde as matrizes estavam.

Das matrizes, foram coletadas exsicatas e depositadas no Herbário Sérgio Tavares, localizado no Departamento de Ciência Florestal da UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO.

As sementes de *C. pernambucense* foram armazenadas na câmara fria do Laboratório de Análise de Sementes Florestais da UFRPE desde julho de 2011 e as de *V. farnesiana* desde abril de 2008.

## 3.2 LOCAL DE ESTUDO

A realização da pesquisa ocorreu na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), especificamente no Laboratório de Análise de sementes Florestais (LASF), do Departamento de Ciência Florestal (DCFL).

### 3.2.1 Determinação do teor de água das sementes

A determinação do teor de água das sementes foi feita, para ambas espécies, pelo método de estufa a  $105^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$  durante 24h (BRASIL, 2009). A princípio, em recipientes de metal com diâmetro de 6 cm, foram pesadas (em balança analítica) duas amostras contendo 100 sementes, que, posteriormente, foram secadas em estufa pelo período de 24 horas e pesadas novamente, para determinação do grau de umidade.



### 3.2.2 Determinação da curva de embebição

A absorção de água reidrata os tecidos, sendo um dos fatores que mais afetam a germinação, intensificando a respiração e todas outras atividades metabólicas da germinação (ANDRADE et al., 2006). A absorção de água também aumenta o volume das sementes, causando rompimento do tegumento, culminando na emergência do eixo hipocótilo-radicular (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000).

Para Bewley e Black (1994), a curva de embebição de água por sementes tem padrão trifásico. A primeira fase é um processo físico em função do potencial matricial, independentemente das sementes estarem vivas, mortas ou dormentes. A segunda fase é denominada estacionária, sendo decorrente do balanço entre o potencial osmótico e o potencial de pressão, em que as sementes absorvem água lentamente e o eixo embrionário ainda não consegue se desenvolver. A terceira fase ocorre com novo aumento no grau de umidade das sementes, ocasionando a emissão de raiz primária.

A curva de embebição de água facilita estudos relativos à impermeabilidade do tegumento de sementes à água, definindo tratamentos de pré-hidratação, uso de reguladores ou condicionamento osmótico (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000).

A curva de embebição foi feita usando 30 sementes (3 repetições com 10 sementes), de cada espécie, em béquer com água destilada à temperatura ambiente (20° C durante a noite e 25° C no período diurno), pelos períodos de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 12, 24 e 48 horas. As sementes foram pesadas em balança de precisão antes da imersão e após o período de imersão, sendo enxugadas com papel filtro para pesagem. A taxa de absorção de água foi obtida pela diferença de peso antes e após a embebição.

### 3.3 PESO DE MIL SEMENTES E QUANTIDADE DE SEMENTES POR KG

Obedecendo a RAS (BRASIL, 2009), procedeu-se a pesagem de 8 repetições com 100 sementes, calculando-se a variância, o desvio padrão e o

coeficiente de variação e calculou-se o peso de mil sementes e o número de sementes por quilo usando extrapolação por regra de três simples.

### 3.4. EXPERIMENTO INICIAL

3.4.1. Tratamentos pré-germinativos e substratos na germinação de *Citharexylum pernambucense moldenke* e de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn. à temperatura ambiente

Para testar a germinação, as sementes de *Citharexylum pernambucense* Moldenke e *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn. foram submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos e diferentes substratos, em local à temperatura ambiente (controlada por ar condicionado) de 20° C durante a noite e 25° C no período diurno. (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1 - Tratamentos realizados em *Citharexylum pernambucense* Moldenke .

<i>Citharexylum pernambucense</i> Moldenke (salgueiro)			
Tratamento		substrato	
Testemunha	Areia	Vermiculita	Papel Toalha
Água 80 °C	Areia	Vermiculita	Papel Toalha
Embebição	Areia	Vermiculita	Papel Toalha

Fonte: Silva (2012)

Tabela 2 - Tratamentos realizados em *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn.

<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn. (coronha)			
Tratamento		Substrato	
Testemunha	Areia	Vermiculita	Papel Toalha
Lixa nº 80	Areia	Vermiculita	Papel Toalha
Desponte	Areia	Vermiculita	Papel Toalha
Embebição	Areia	Vermiculita	Papel Toalha

Fonte: Silva (2012)

Para germinação de sementes de *Citharexylum pernambucense* Moldenke, foram testados três tratamentos pré-germinativos: imersão em água com temperatura de 80°C até o esfriamento, imersão em água por 12 horas e testemunha (sem tratamento pré-germinativo). Para as sementes de *V. farnesiana* foram testados quatro tratamentos pré-germinativos: escarificação com lixa 80, até rompimento do tegumento, desponte com tesoura de poda do lado oposto do hilo, com cuidado para não danificar o embrião, permitindo a exposição de pequena porção dos cotilédones, embebição em água por 24 horas e testemunha (sem tratamento pré-germinativo).

Os três substratos usados no experimento foram areia, vermiculita, ambas autoclavadas a 120 °C por 120 minutos e secadas em estufa de convecção mecânica, a 200 °C, por 2 horas, e rolo de papel toalha do tipo germiteste (embalado em saco plástico transparente).

As sementes testadas nos substratos vermiculita e areia foram distribuídas sobre os substratos em caixas gerbox transparentes, com tampa e dimensão de 11 x 11 x 3 cm.

As sementes em análise de germinação em papel toalha foram distribuídas sobre duas folhas e cobertas por mais duas folhas, dobradas. Os substratos de papel foram esterilizados na estufa à 105 °C por 2 horas.

Os substratos areia e vermiculita foram umedecidos com água destilada, colocando-se 60% da capacidade de retenção do substrato, de acordo com RAS (BRASIL, 2009). Para umedecer os substratos de papel, foi usada a quantidade de água que correspondia a 2,5 vezes o seu peso. Para manter a umidade e proteção, o papel toalha (PT) foi embalado em sacos plásticos transparentes.

Os tratamentos foram testados com 4 repetições com 25 sementes cada, com temperaturas ambiente do laboratório, que ficava entre 20° C durante a noite e 25° C no período diurno.

### 3.4.2 Análise dos resultados

O delineamento usado foi o inteiramente casualizado, no esquema fatorial 3 x 3 (3 tratamentos pré-germinativos e 3 substratos), para a espécie salgueiro, e 4 x 3 (4 tratamentos pré-germinativos e 3 substratos), para a espécie coronha.

Diariamente, foi observada a germinação baseada na contagem direta, partindo do momento da protrusão da radícula (aproximadamente 2 mm), concluída com a formação de plântula, seguindo as normas da RAS, que apenas considera plântula normal, quando esta apresenta o sistema radicular, parte aérea (hipocótilo, epicótilo), gemas terminais e cotilédones.

Por meio da fórmula proposta por Maguire (1962), foi calculado o índice de velocidade de germinação (IVG), pela fórmula abaixo:

$IVG = (G1/N1) + (G2/N2) + \dots + (Gn/Nn)$ , em que:

G1, G2,..., Gn - números de sementes germinadas na primeira, segunda... e última contagens.

N1, N2,..., Nn - número de dias da semente à primeira, à segunda... e à última contagens.

As médias do IVG e do percentual de germinação foram comparadas estatisticamente pelo teste de Scott-Knott, usando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2008).

### 3.4.3 Avaliações do experimento inicial

As contagens finais da germinação para as sementes de *Citharexylum pernambucense* Moldenke e de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight e Arn. foram realizadas com 33 e 34 dias após a semente. Depois dos trinta dias de observações diárias, houve estabilização na contagem das plântulas consideradas

normais (sistema radicular, parte aérea (hipocótilo, epicótilo), gemas terminais e cotilédones) nas duas espécies.

A obtenção dos resultados da germinação serviu de subsidio para instalação do experimento final em estufas incubadoras do tipo B.O.D. (*Biochemical Oxygen Demand*), com testes de temperaturas e luminosidade adequada, objetivando germinação adequada para sementes das espécies em pesquisa nas condições de laboratório.

Nesse experimento final foram feitas medições do comprimento da raiz, da parte aérea das plântulas, além da relação de massa verde com e sem cotilédones, sendo possível observar o vigor das sementes em virtude do percentual de germinação destas (APENDICE A e B).

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

##### *Citharexylum pernambucense* Moldenke

##### **4.1.1 Peso de mil sementes e número de sementes por kg**

Na realização da pesquisa, foi contabilizado o peso de mil sementes e número de sementes por quilo. A média do peso para mil sementes foi de 50,3 g, com coeficiente de variação de 4,57%. A média do número de sementes por kg encontrada foi 19.880 sementes. Segundo Lorenzi 2002, outra espécie do mesmo gênero (*Citharexylum myrianthum* Cham.) apresentou 19.000 sementes por Kg. Em pesquisa realizada por Zanon *et al.*, 1997, o peso de mil sementes de *Citharexylum myrianthum* Cham. foi 59,1 g e um quilo continha 16.920 sementes.

##### **4.1.2 Teor de água e curva de embebição**

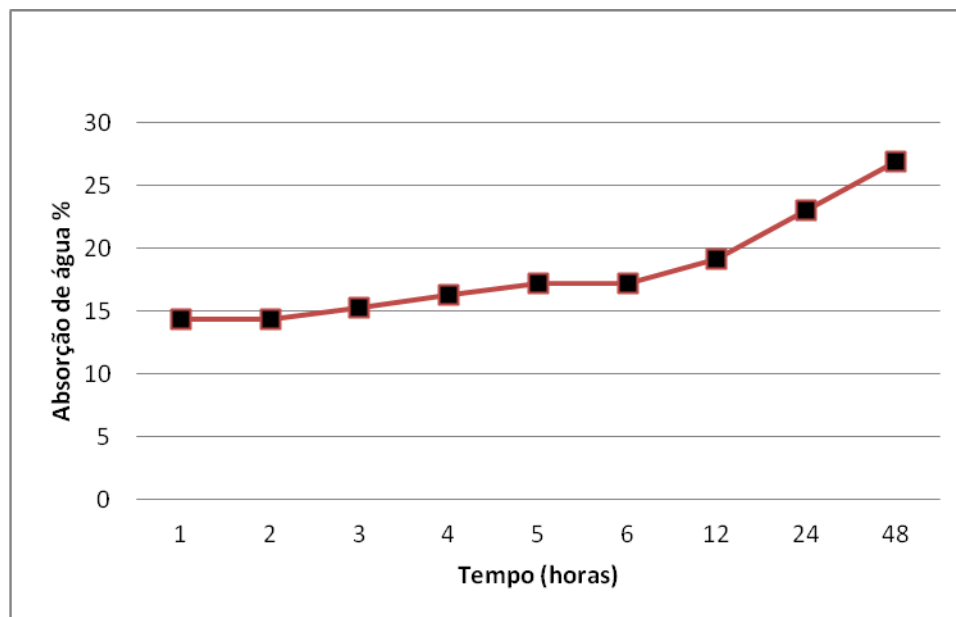
Para a espécie *Citharexylum pernambucense* Moldenke, o teor de água encontrado foi de 7,42%, percentual dentro dos limites da maioria das sementes ortodoxas. Conforme Bradbeer 1988, a maioria das sementes ortodoxas apresentam teor de água entre 5 e 20%.

Em experimentos com outra espécie da mesma família (Verbenaceae), *Aeghyphila sellowiana* CHAM., Biruel (2006) obteve 8,97% de teor de água nas sementes em pesquisa. Zanon *et al.*, (1997) em pesquisa com a espécie *Citharexylum myrianthum* CHAM., da família Verbenaceae, obtiveram teor de água de 13,0%.

Na obtenção da curva de embebição no decorrer das 48 horas, o percentual máximo de absorção de água pelas sementes foi de 26,9%.

Na primeira hora de embebição, foi onde as sementes apresentaram a maior absorção de água 14,4%. Em nenhum outro momento analisado, as sementes apresentaram percentual de embebição maior que o da primeira hora (figura 1). O observado na espécie é consequência do tegumento apresentar impermeabilidade parcial.

Figura 1 - Curva de embebição de sementes da salgueiro (*Citharexylum pernambucense* Moldenke)



Fonte: Silva (2012)

#### 4.1.3. Tratamentos pré-germinativos e substratos

O experimento teve duração de 33 dias, contados a partir da semeadura. Diariamente, foi feita a contagem das sementes germinadas, observando-se a emissão da radícula e, posteriormente, a abertura dos cotilédones e surgimento do primeiro par de folhas, considerando-se germinadas apenas as plântulas com formação completa.

As sementes foram distribuídas sobre os substratos e o surgimento da protrusão da radícula nas primeiras sementes ocorreu com 09 (nove) dias após a semeadura. As sementes distribuídas sobre o substrato vermiculita e que sofreram tratamento pré-germinativo de embebição em água por 12 horas foram as apresentaram os melhores resultados no teste de germinação de sementes de *Citharexylum pernambucense* Moldenke 83% de plântulas normais (tabela 3).

Tabela 3 - Germinação (% G) de *Citharexylum pernambucense* Moldenke, após tratamentos pré germinativos e em diferentes substratos.

Tratamento	Substrato		
	Areia	Vermiculita	Rolo de Papel
Testemunha	76 Aa	56 Bb	52 Ba
Água 80 °C	0 Ac	0 Ac	0 Ac
Embebição	51 Bb	83 Aa	20 Cb

Fonte: Silva (2012)

Médias seguidas por letra semelhante, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Zanon et al., (1997) realizaram testes de germinação em sementes de *Citharexylum myrianthum* CHAM., em que os substratos utilizados não mostraram diferenças significativas. Os valores da germinação das sementes sem tratamento pré-germinativo, com temperaturas de 25°C e 30°C, para os diferentes substratos foram: rolo de papel 35,7% e 41, 2%, areia 39,5% e 38,0%, vermiculita 43,2% e 34,4%.

Tabela 4 - Índice de velocidade de germinação (IVG) de *Citharexylum pernambucense* Moldenke, em diferentes substratos e tratamentos pré-germinativos.

Tratamento	Substrato		
	Areia	Vermiculita	Rolo de Papel
Testemunha	1,0 Aa	1,3 Aa	0,5 Cb
Água 80 °C	0 Ab	0 Ac	0 Ac
Embebição	1,25 Aa	1,0 Aa	1,25 Aa

Fonte: Silva (2012)

Médias seguidas por letra semelhante, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Os melhores resultados de IVG foram das sementes que receberam tratamentos pré-germinativos com embebição em água por 12 horas. Com 12 horas de embebição, as sementes absorverem 19,2 por cento de água, ocasionando um melhor resultado no índice de velocidade de germinação em relação aos outros tratamentos. Os menores valores de porcentagem ocorreram com o tratamento imersão das sementes em água a temperatura de 80° C até resfriamento, nos substratos areia, rolo de papel e vermiculita, com 0% de germinação e IVG 0 (tabela 4). Provavelmente temperaturas aproximadas a 80° C em tratamentos pré-germinativos prejudica a germinação da espécie.

## 4.2 *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn.

### 4.2.1 **Peso de mil sementes e número de sementes por quilograma (kg)**

O peso de mil sementes para *V. farnesiana* foi de 82,26 g, com coeficiente de variação de 1,94%. A quantidade de sementes por quilo encontrado foi de 12.156 sementes, o que se aproxima da quantidade mencionada por Lorenzi, (2002) que foi de 11.500 unidades.

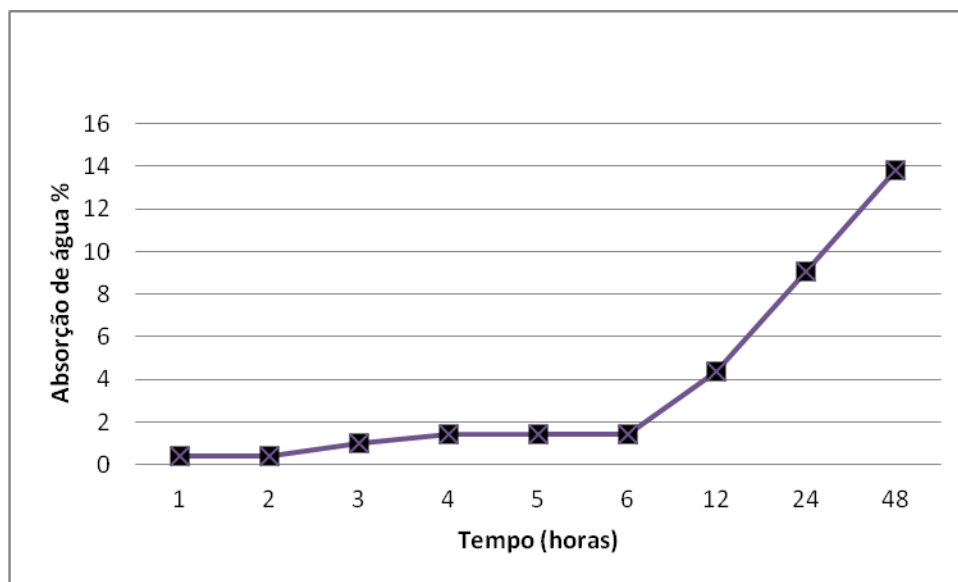


#### 4.2.2 Teor de água e curva de embebição

O teor de água encontrado na espécie foi de 5,71%. Comportamento característico da maioria das sementes ortodoxas (BRADBEER 1988).

A curva de embebição obtida nas três amostras das sementes íntegras, não ultrapassou 13,8% de absorção de água. Os maiores valores de absorção de água foram obtidos após as 6, 12 e 24 horas de embebição (figura 2), demonstrando que a absorção de água das sementes de *V. farnesiana* através da embebição é lenta e demorada, observado-se que o ocorrido é consequência da impermeabilidade tegumentar parcial.

Figura 2 - Curva de embebição de sementes da coronha (*Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn.)



Fonte: Silva (2012)

#### 4.2.3 Tratamentos pré-germinativos e substratos

Com 34 dias de duração, foi possível observar os melhores resultados em relação ao tratamento pré-germinativo e o tipo de substrato que promoveram melhor germinação de sementes da espécie Coronha.

A contagem diária da germinação levou em consideração a formação da plântula normal. Dois dias após a semeadura, algumas sementes já apresentavam a protrusão da radícula. O tratamento que apresentou melhor percentual de germinação nas condições de laboratório em sementes de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn. foi o desponte das sementes e estas sobre o substrato areia 93% (tabela 5).

Tabela 5 - Germinação (% G) de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn., após tratamentos pré germinativos e em diferentes substratos.

Tratamento	Substrato		
	Areia	Vermiculita	Papel Toalha
Testemunha	1,5 Bb	8 Ac	8 Ab
Lixa nº 80	85 Aa	68 Bb	81 Aa
Desponte	93 Aa	83 Ba	78 Ba
Embebição	1 Bb	9 Ac	0 Bb

Fonte: Silva (2012)

Médias seguidas por letra semelhante, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Souza et al. (2007), em teste de germinação com sementes de *Adenantha pavonina* L., espécie da mesma família de *V. farnesiana*, em temperatura equivalente ao do presente experimento, verificaram que somente os substratos areia e vermiculita proporcionaram germinação satisfatória. Para a espécie *A. pavonina*, o substrato areia permite boas combinações de germinação e vigor.

Segundo Escobar et al. (2010), em pesquisa referente a dormência e temperaturas para germinação de sementes de *Acacia caven*, espécie do mesmo gênero da *V. farnesiana*, os maiores valores de germinação foram obtidos em tratamentos de escarificação mecânica e desponte sem apresentar diferença estatística entre eles. Estes resultados demonstram que sementes de espécies da mesma família ou gênero da *V. farnesiana* em testes de germinação com o substrato areia e tratamentos pré-germinativos de desponte ou escarificação

mecânica são adequados para sementes de *V. farnesiana*, como foi demonstrado nos resultados do experimento inicial da presente pesquisa (Tabela 5).

Tabela 6 - Índice de velocidade de germinação (IVG) de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn. em diferentes substratos e tratamentos pré-germinativos.

Tratamento	Substrato		
	Areia	Vermiculita	Rolo de Papel
Testemunha	0 Bb	1,0 Aa	0 Bb
Lixa nº 80	1,3 Aa	1,23 Aa	1,0 Aa
Desponte	1,4 Aa	1,32 Aa	0,55 Ba
Embebição	0 Ab	0 Ab	0 Ab

Fonte: Silva (2012)

Médias seguidas por letra semelhante, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Os melhores resultados de germinação foram das sementes condicionadas ao desponte e semeadas sobre substrato de areia. A espécie por apresentar tegumento parcialmente impermeável, o desponte facilitou a absorção de água e consequentemente os melhores resultados de germinação. Os menores valores de porcentagem são observados no tratamento imersão das sementes em água por 24 horas e substrato rolo de papel (Tabela 6).

## 5 CONCLUSÕES DO EXPERIMENTO INICIAL

Diante dos resultados deste experimento inicial para a espécie *Citharexylum pernambucense* Moldenke, foi concluído que, na montagem do experimento final, é adequado o tratamento referente a embebição das sementes em água, com o acréscimo de mais 12 horas, resultando em embebição de 24 horas. O acréscimo é com base na absorção de água das sementes na realização da curva de embebição. O substrato indicado com base nos resultados é a vermiculita.

Para a espécie *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn. A montagem do experimento final fez-se necessário com sementes que sofreram desponte e semeadas no substrato areia.

## 6 EXPERIMENTO FINAL

Mediante os resultados do experimento inicial realizado nas sementes das espécies, o experimento final foi conduzido no Laboratório de Análise de sementes Florestais (LASF), do Departamento de Ciência Florestal (DCFL) da UFRPE.

As sementes de *Citharexylum pernambucense* foram submetidas a embebição por 24 horas e em seguida foram distribuídas sobre o substrato vermiculita.

As sementes de *Vachellia farnesiana* foram sujeitas ao desponte e semeadas sobre o substrato areia.

Posteriormente aos tratamentos pré-germinativos, as sementes das duas espécies foram levadas para estufas incubadoras do tipo B.O.D. (*Biochemical Oxygen Demand*) e MANGELSDORF, com temperaturas controladas correspondentes a 20°C, 25°C, 30°C e 35°C, com presença e ausência de luz (Tabela 7). Neste caso, as sementes foram distribuídas em caixas gerbox transparentes e pretas, com 4 repetições de 25 sementes em cada caixa.

Tabela 7 - Temperaturas e luminosidades usadas nos testes de germinação conduzidas em estufas incubadoras tipo B.O.D. (*Biochemical Oxygen Demand*) e MANGELSDORF, nas sementes de *Citharexylum pernambucense* Moldenke e de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn.

Temperatura °C	Luminosidade
20	Luz plena
25	Luz plena
30	Luz plena
35	Luz plena
20	Ausência de luz
25	Ausência de luz
30	Ausência de luz
35	Ausência de luz

Fonte: Silva (2012)

## 6.1 ANÁLISES DOS RESULTADOS

O delineamento empregado foi o inteiramente casualizado, através do esquema fatorial 4 x 2 (4 temperaturas e 2 luminosidades). Diariamente, foi realizada a contagem direta observando-se a formação da plântula normal, seguindo as normas da RAS.

## 6.2 AVALIAÇÕES DO EXPERIMENTO

As sementes de *Citharexylum pernambucense* Moldenke e de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn. foram analisadas quanto ao potencial germinativo e vigor das sementes, frente ao tratamento pré-germinativo, substrato, temperatura e luminosidade, aos 29 e 28 dias após semeadura, datas da estabilização da contagem de plântulas normais.

Foi realizada a mensuração do comprimento da raiz e da parte aérea das plântulas com régua graduada, a determinação da relação de massa verde e seca com e sem cotilédones. Para a retirada dos cotilédones, foram utilizados instrumentos como tesoura de ponta, estiletes, e pinça, com devidos cuidados no manuseio.

Plântulas consideradas normais de acordo aos critérios da RAS (BRASIL, 2009) foram separadas por tratamento, em sacos de papel e postas a desidratar em estufa de convecção mecânica, à temperatura aproximada de 70 °C, até atingir peso constante.

## 7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 7.1 *Citharexylum pernambucense moldenke*

#### 7.1.2 Germinação em diferentes luminosidades e temperaturas

Ao vigésimo nono dia de avaliação do experimento, foi observado que as plântulas já se encontravam estabilizadas em relação à germinação e morfologia. A análise foi realizada por meio da contagem direta, considerando a formação da plântula normal. Mas, a critério de observância a protrusão da radícula das primeiras sementes ocorreram com seis dias pós semeadura.

A germinação das sementes, sob luz plena e temperaturas de 20 °C, 25 °C, 30 °C e 35 °C, não apresentou diferença estatística. A temperatura de 25 °C apresentou o maior percentual de germinação 97%, diferindo estatisticamente das demais temperaturas (tabela 9).

Tabela 8 - Germinação (% G) de *Citharexylum pernambucense moldenke*, observando-se a formação da plântula completa.

Luz	Temperatura			
	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C
Ausência	0 Cb	0 Cb	0 Cb	0 Cb
Presença	95 Aa	97 Aa	94 Aa	66 Ba

Fonte: Silva (2012)

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Em relação à germinação das sementes submetidas à ausência de luz, o percentual de germinação foi zero. Com base nos resultados obtidos, as sementes de *Citharexylum pernambucense* Moldenke em condições de laboratório, para germinação das sementes condicionadas a presença de luz plena, faz-se necessária temperatura entre 20 °C a 30 °C. Esses resultados em relação à temperatura reforçam a afirmação de que a maioria das espécies tropicais e

subtropicais apresentam melhores potenciais germinativos na faixa de temperatura entre 20 e 30 °C (BORGES e RENA, 1993).

Pereira et al. (2007), estudando a germinação de sementes de *Lippia lupulina* chan. (Verbenaceae), espécie da mesma família que *C. pernambucense*, constatou que as temperaturas constantes de 15°C e 20°C e alternada de 15°C-25 °C promoveram maiores percentagens de germinação e de IVG. Em relação a presente pesquisa com *C. pernambucense*, o melhor percentual de germinação ocorreu na temperatura de 25° C, mas, tanto as sementes submetidas a temperatura de 20° C quanto as submetidas a temperatura de 30° C ocorreram percentuais de germinação acima de 90%.

Segundo Cavallari et al. (1992), em teste de efeito de temperatura na germinação de sementes de *Gmelina arborea* Roxb, espécie pertencente à família Verbenaceae, a temperatura adequada para germinação foi 25 °C, em substrato vermiculita. Temperatura e substrato que também apresentaram efeitos consideráveis no presente trabalho com *C. pernambucense*.

Neste trabalho, observou-se que, com 24 horas de embebição das sementes, a protrusão da radícula das primeiras sementes ocorreu com 6 (seis) dias. Houve uma diminuição em relação ao experimento inicial, em que as sementes com 12 horas de embebição a temperatura ambiente, e semeadas sobre o substrato vermiculita, a protrusão da radícula nas primeiras sementes ocorrem com 9 (nove) dias pós semeadura. O maior tempo de embebição e conseqüentemente a maior absorção de água pelas sementes, ocasionaram mais rapidamente na retomada do crescimento do embrião e, como consequência o menor tempo para emissão da radícula, além do aumento do percentual de germinação (tabelas 3 e 8).

Tabela 9 - Índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *Citharexylum pernambucense* Moldenke, submetidas a embebição (24 horas) e semeadas em substrato vermiculita sob luminosidades e temperaturas controladas.

Luz	Temperatura			
	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C
Ausência	0 Bb	0 Bb	0 Bb	0 Bb
Presença	0,83 Aa	1,2 Aa	1,3 Aa	0,5 Ba

Fonte: Silva (2012)

Médias seguidas por letra semelhante, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Na análise do índice de velocidade de germinação, os melhores resultados obtidos foram sob influência de luz e apenas as sementes expostas à temperatura de 35 °C apresentaram diferença estatística. A temperatura que apresentou maior índice de velocidade de germinação foi 30 °C. As sementes condicionadas sob ausência de luz não apresentaram germinação (tabela 9). Esta dependência de luminosidade na realização do processo germinativo vem evidenciar o comportamento característico de espécie pioneira, em que, estas espécies claramente dependentes de luz, não ocorrem no sub-bosque, desenvolvem-se em clareiras ou nas bordas da floresta. Segundo Pearson et al. (2003), espécies pioneiras e colonizadoras de clareiras geralmente dependem de luz incidindo sobre o solo, por períodos prolongados, para desencadear o processo de germinação.

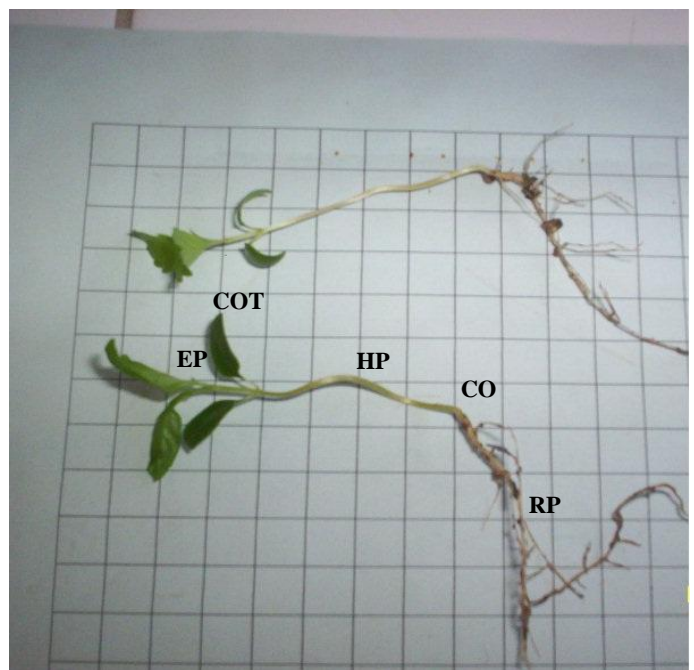
### 7.1.3 Descrição da plântula

*C. pernambucense* apresentou germinação epígeo-foliáceas, com presença dos cotilédones acima do nível do substrato após a germinação e com função fotossintetizante. As plântulas em sua morfologia apresentaram raiz primária de cor marrom clara variando entre 2,3 e 7,2 cm, apresentando raízes secundárias. O colo é marrom claro, o hipocótilo variou de 2,2 a 6,3 cm, com coloração esbranquiçada, os cotilédones são elípticos, de coloração verde. O epicótilo tinha comprimento entre 2,4 e 5,5 cm e de cor verde e folíolos opostos (Figura 3). Essas



variações dos comprimentos das raízes primárias, hipocótilo e epicótilo ocorreram, devido a exigência da espécie em relação a temperatura adequada para germinação. Os maiores valores em comprimento ocorreram na temperatura de maior percentual germinativo 25° C (Tabela 8). O que vem evidenciar a adequação para desenvolvimento inicial de plântulas da espécie a temperatura de 25° C em condições de laboratório.

Figura 3 - Plântula de *Citharexylum pernambucense moldenke* aos 29 dias, apresentando: rp - raiz primária, raízes secundárias, co - colo, hp - hipocótilo, cot - cotilédones, ep - epicótilo e protófilos.



Fonte: Silva (2012)

## 7.2 PLÂNTULAS NORMAIS AO FINAL DE EXPERIMENTO EM DIFERENTES TEMPERATURAS E LUMINOSIDADES

Aos 29 dias do início do teste de germinação, realizou-se a contagem final objetivando a avaliação do número de plântulas normais, observando-se as estruturas envolvidas intactas. Com base nas normas da RAS (BRASIL, 2009), uma plântula normal deve apresentar sistema radicular, parte aérea (hipocótilo, epicótilo), gemas terminais e cotilédones.

Efetuada-se a análise referente à espécie *C. pernambucense*, foi possível observar que, após a contagem final, as condições em que as plântulas apresentaram o maior número de plântulas normais foram as submetidas a luminosidade nas temperaturas de 20° C e as submetidas a temperatura de 25° C (Tabela 10). Nas temperaturas de 30° C e 35° C, as plântulas não apresentaram todas as estruturas intactas ao final do experimento, o que se evidencia a inadequação na germinação de *C. pernambucense* nas condições de laboratório a estas temperaturas (Tabela 11). A maioria das plântulas nas temperaturas de 30° e 35° C no início da germinação apresentaram todas as estruturas, mas, com o passar do tempo com a temperatura mais elevada, vieram a apresentaram algum tipo de anormalidade em sua estrutura.

Tabela 10 - Plântulas normais de *Citharexylum pernambucense* Moldenke, em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 29 dias após o início do teste de germinação.

Luz	Temperatura			
	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C
Ausência	0 Cc	0 Cc	0 Cc	0 Cc
Presença	89 Aa	90 Aa	21 Bb	25 Bb

Fonte: Silva (2012)

Médias seguidas por letra semelhante, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Plântulas submetidas à temperatura de 35 °C, sob luz plena, mesmo com 66% de germinação, apenas 25 plântulas apresentaram normalidade em sua morfologia, mas, posteriormente ao final do experimento, em consequência de não suportarem a temperatura, se tornaram plântulas mortas. A temperatura 35 °C não se mostrou adequada à espécie, em relação germinação.

### 7.3 PLÂNTULAS ANORMAIS

Após 29 dias de execução e análise da pesquisa, houve estabilização das plântulas em relação a sua formação, sendo realizada análise para identificação

de possíveis anormalidades morfológicas seja no sistema radicular, na parte aérea (hipocótilo, epicótilo), nas gemas terminais, ou nos cotilédones. Observou-se que as plântulas dispostas à temperatura de 30° C, sob influência de luz plena, apresentaram maior anormalidade ao final da pesquisa. Quantidades de plântulas anormais bem superior a da temperatura de 35° C, esse resultado foi conseqüência ao maior percentual de germinação das sementes submetidas a temperatura de 30° C em relação a temperatura de 35 °C.

Nestas condições (30 °C) 73 (setenta e três) plântulas não apresentaram morfologia completa no final da pesquisa, conseqüência a exigência de menor temperatura da espécie para germinação em condições de laboratório.

Tabela 11 - Plântulas com formações irregulares (plântulas anormais) de *Citharexylum pernambucense* Moldenke, em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 29 dias após o início do teste de germinação.

Luz	Temperatura			
	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C
Ausência	0 Aa	0 Aa	0 Aa	0 Aa
Presença	6,0 Aa	7,0 Aa	73,0Cc	41,0 Bb

Fonte: Silva (2012)

Médias seguidas por letra semelhante, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Notou-se que as temperaturas adequadas para obtenção de plântulas normais são 20 °C e 25 °C, em que houve maior numero de plântulas normais (maiores percentuais de germinação) e menor número de plântulas anormais. A espécie *Citharexylum pernambucense* Moldenke não apresentou boa resposta as temperaturas acima de 30° C quanto à formação de plântulas normais, sob influência de luz plena.

#### 7.4 SEMENTES DORMENTES E MORTAS

Diante da análise nas sementes condicionadas à ausência de luz, foram detectadas quantidades altas de sementes dormentes nas quatro temperaturas

controladas, mas, sem diferenciação estatística nas quatro temperaturas, devido à homogeneidade no número de sementes dormentes (Tabela 12).

O considerável número de sementes dormentes na ausência de luz, nas quatro temperaturas analisadas, e o percentual de germinação das sementes dispostas a luz explicitam que a espécie *C. pernambucense* Moldenke necessita de luminosidade, nas temperaturas 20 °C e 25 °C, para atingir germinação adequada.

Tabela 12 - Sementes dormentes de *Citharexylum pernambucense* Moldenke, em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 29 dias após o início do teste de germinação.

Luz	Temperatura			
	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C
Ausência	93 Cc	95 Cc	99 Cc	96 Cc
Presença	3,0 Aa	1,0 Aa	2,0 Aa	27,0Bb

Fonte: Silva (2012)

Médias seguidas por letra semelhante, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

As sementes condicionadas a presença de luz plena, sob a temperatura 35 °C, foram as que apresentaram maior número de estagio de dormência, diferindo estatisticamente das sementes nas demais temperaturas.

As quantidades mais elevadas de sementes dormentes, ocorreu quando estas, foram submetidas a ausência de luz. Foi observado que a luminosidade é o fator que mais influencia na germinação destas sementes.

No final do teste, as sementes que apresentaram dormência tinham aspecto de recém colocadas no substrato. Segundo a RAS (BRASIL, 2009), sementes dormentes podem possuir a capacidade de absorver água e intumescer, mas não germinar nem apodrecer até o final do teste. Neste caso, detectou-se que provavelmente *C. pernambucense* esta característica se deve à ausência de luz.

Tabela 13 - Sementes mortas de *Citharexylum pernambucense* Moldenke, em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 29 dias após o início do teste de germinação.

Luz	Temperatura			
	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C
Ausência	7,0 Aa	5,0 Aa	1,0 Aa	4,0Aa
Presença	2,0 Aa	2,0 Aa	4,0 Aa	7,0Aa

Fonte: Silva (2012)

Médias seguidas por letra semelhante, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Seguindo critério de análise e contagem diária, não foi contabilizada alta mortalidade das sementes nas quatro temperaturas e na presença e na ausência de luz. O surgimento de sementes mortas ocorreu com distribuição homogênea, sem diferença estatística entre as temperaturas e luminosidades (Tabela 14).

## 7.5 COMPRIMENTO DE RAIZ E DE PARTE AÉREA DAS PLÂNTULAS NORMAIS

Pelos resultados obtidos nesta pesquisa, na germinação das sementes expostas à luz e condicionadas as temperaturas estudadas, o comprimento das raízes, apresentaram diferenciação estatística entre as plântulas submetidas nas temperaturas. O melhor resultado no comprimento de raízes ocorreu com plântulas expostas à temperatura 25 °C, apresentando média de 6,5 cm no comprimento das raízes. O pior resultado ocorreu na temperatura de 35 °C (Tabela 14).

Tabela 14 - Comprimento de raízes de plântulas (cm) de *Citharexylum pernambucense* Moldenke, em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 29 dias após o início do teste de germinação.

Luz	Temperatura			
	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C
Ausência	0 Db	0 Db	0 Db	0 Db
Presença	4,0 Ba	6,5 Aa	2,6 Ca	0 Db

Fonte: Silva (2012)

Médias seguidas por letra semelhante, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Ao se efetuar análise na parte aérea das plântulas, apenas se obteve resultado nas expostas à presença de luz plena, nas temperaturas de 20 °C, 25 °C e 30° C. Nas plântulas condicionadas a temperatura de 35° C não foi possível a análise da parte aérea devido a mortalidade. À temperatura de 25 °C as plântulas tiveram o melhor desenvolvimento da parte aérea, chegando a atingir em média de 7,9 cm (Tabela 15). Esta temperatura (25°C) mostrou-se adequada para o desenvolvimento das raízes e da parte aérea das plântulas, em condições de laboratório. A temperatura que apresentou pior resultado foi 30° C, com média de 4,0 cm de parte aérea.

Tabela 15 - Comprimento da parte aérea de plântulas (cm) de *Citharexylum pernambucense* Moldenke, em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 29 dias após o início do teste de germinação.

Luz	Temperatura			
	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C
Ausência	0 Db	0 Db	0 Db	0 Db
Presença	5,0 Ba	7,9 Aa	4,0 Ca	0 Db

Fonte: Silva (2012)

Médias seguidas por letra semelhante, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

## 7.6 MASSA VERDE E MASSA SECA DE PLÂNTULAS COM E SEM COTILÉDONES

No peso da massa verde das plântulas com cotilédones, foi notória a significância das temperaturas 20 °C e 25 °C e do condicionamento sob luz (Tabela 16). Os resultados do número de plântulas normais e dos comprimentos das partes aéreas e raízes, além do peso da massa verde das plântulas nestas temperaturas apresentaram os maiores valores, sem diferença estatística entre elas, diferindo estatisticamente dos valores encontrados nas plântulas dispostas as temperaturas 30 °C e 35 °C sob efeito da luz.

Tabela 16 - Massa verde de plântulas com cotilédones (g / plântula) de *Citharexylum pernambucense* Moldenke, em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 29 dias após o início do teste de germinação.

Luz	Temperatura			
	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C
Ausência	0 Cb	0 Cb	0 Cb	0 Cb
Presença	4,0 Aa	4,0 Aa	1,5 Ba	0 Cb

Fonte: Silva (2012)

Médias seguidas por letra semelhante, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

As temperaturas de 20 °C e 25 °C e a presença de luz plena mostraram os melhores valores de peso da massa seca de plântulas com cotilédones. O peso da massa seca não diferem estatisticamente nestas temperaturas, contrario das temperaturas de 30° C e 35° C (Tabela 17). Estes resultados nas temperaturas de 30° C e 35° C, demonstram que *Citharexylum pernambucense* necessita de adequação de temperatura entre 20 e 25° C para melhor obtenção de plântulas mais vigorosas, ou seja, estas sementes condicionadas para germinação entre estas temperaturas, podem apresentar propriedades determinantes para o potencial de uma emergência rápida e uniforme e com desenvolvimento de plântulas normais sob uma faixa ampla de condições.

Nesta pesquisa, a espécie *Citharexylum pernambucense* Moldenke não apresentou resultado em relação a germinação em ambiente na ausência de luz. Assim, nota-se que a espécie necessita de luz para germinação e desenvolvimento satisfatório das plântulas. Segundo Larcher 2000, quanto maior a exposição à luminosidade das plântulas, maior tende a ser a produção de matéria seca, logo que, com a fotossíntese, a produção de biomassa é maior.

Sementes de *Citharexylum pernambucense* Moldenke que sofreram tratamento pré-germinativo de embebição por 24 horas e semeadas sobre o substrato vermiculita, sob luminosidade, com temperatura de 20° C ou 25° C, estão sob condições adequadas para produção de plântulas vigorosas e com consequente maior peso de matéria seca.

Tabela 17 - Massa seca de plântulas com cotilédones (g / planta) de *Citharexylum pernambucense* Moldenke, em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 29 dias após o início do teste de germinação.

Luz	Temperatura			
	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C
Ausência	0 Bb	0 Bb	0 Bb	0 Bb
Presença	1,0 Aa	1,2 Aa	0,3 Bb	0 Bb

Fonte: Silva (2012)

Médias seguidas por letra semelhante, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Na pesagem da quantidade de massa verde de plântulas sem cotilédones nas quatro temperaturas, houve diferença estatística no peso das plântulas condicionadas nas temperaturas e com presença de luz plena. Os melhores resultados (maior peso) foram das plântulas a temperatura de 25° C.

A temperatura de 25 °C mostrou-se adequada na produção de massa verde de plântulas com e sem cotilédones, apresentando maiores valores em relação às demais temperaturas sob efeito de luz (Tabela 16 e 18). Esta temperatura apresentou maior frequência em relação à germinação e à produção de plântulas em todo o experimento, demonstrando que as plântulas condicionadas à temperatura de 25° C sob influencia de luz plena foram mais vigorosas em condições de laboratório.

Tabela 18 - Massa verde de plântulas sem cotilédones (g / planta) de *Citharexylum pernambucense* Moldenke, em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 29 dias após o início do teste de germinação.

Luz	Temperatura			
	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C
Ausência	0 Db	0 Db	0 Db	0 Db
Presença	1,5 Ba	3,0 Aa	1,0 Ca	0 Db

Fonte: Silva (2012)

Médias seguidas por letra semelhante, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Na contabilidade da quantidade de massa seca de plântulas sem cotilédones, foi observado que não houve diferenciação estatística entre as plântulas que foram expostas a luz, sob temperatura de 20 °C, 25 ° e 30 °C



(Tabela 19). A temperatura de 35 °C se diferenciou estatisticamente das demais, em razão da mortalidade das plântulas expostas a essa temperatura.

Tabela 19 - Massa seca de plântulas sem cotilédones (g / plântula) de *Citharexylum pernambucense* Moldenke, em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 29 dias após o início do teste de germinação.

Luz	Temperatura			
	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C
Ausência	0 Ab	0 Ab	0 Ab	0 Ab
Presença	0,34 Aa	0,63 Aa	0,19 Aa	0 Ba

Fonte: Silva (2012)

Médias seguidas por letra semelhante, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Foi possível perceber que as sementes da espécie *Citharexylum pernambucense* Moldenke que tiveram tratamento pré-germinativo de embebição por 24 horas e dispostas sobre vermiculita necessitam de luz e temperaturas entre 20 °C e 25 °C para melhor germinação nas quatro temperatura estudadas em condições de laboratório.

## 8. *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn.

### 8.1 GERMINAÇÃO EM DIFERENTES LUMINOSIDADES E TEMPERATURAS

Através da contagem diária, foi observado que as primeiras sementes iniciaram a germinação com dois dias pós sementeira, apresentando a protrusão da radícula. A contagem da sementes germinadas foi realizada levando-se em consideração a formação da plântula normal. Com 28 (vinte e oito) dias contados do momento da sementeira, foi observado que as plântulas já se encontravam estabilizadas em relação à germinação.

As sementes condicionadas às temperaturas 20 °C, 25 °C, 30 °C e 35°C, na presença de luz plena, apresentaram percentuais de germinação acima de 90%. Essa porcentagem alta de germinação é decorrente do tratamento pré-germinativo

utilizado nas sementes, o desponte, e o substrato areia que foram testados com sucesso no experimento inicial. Apenas as sementes sob efeito da temperatura de 35 °C diferiram estatisticamente das demais (Tabela 20).

Como são escassos trabalhos com *V. farnesiana*, foram utilizadas, comparações de testes de germinação com sementes da mesma família ou gênero, em substrato e temperaturas equivalentes a desta pesquisa.

Na realização de teste de germinação de *Adenantha pavonina* L., Souza et al., (2007) constataram que o substrato areia proporcionou boas combinações de germinação e vigor das sementes submetidas a temperatura de 20° C e sementes submetidas a temperatura de 25° C. Escobar et al. (2010) observaram, em estudo com *Acacia caven*, espécie do mesmo gênero da *V. farnesiana*, que desponte foi eficaz para a germinação, tratamento utilizado na presente pesquisa e que funcionou adequadamente para quebra de dormência nas sementes de *Vachellia farnesiana* (Tabela 20).

Novembre et al. (2007), em teste de germinação com sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth, espécie da família Leguminosae Mimosoideae, consta que sementes em temperatura de 30 °C dispostas em substrato vermiculita têm a germinação favorecida em laboratório, chegando a germinação com valores acima de 95%. Números semelhantes aos encontrados nesta pesquisa com *V. farnesiana*.

Segundo Oliveira et al (2008), testando temperaturas para germinação de sementes de *Peltophorum dubium*, espécie da família fabaceae, observaram que a temperatura de 30° C foi a ideal para germinação. NASSIF et al. (2007), testando temperaturas para germinação de sementes de *Pterogyne nitens* Tul., observaram que nas temperaturas entre 18 e 30 °C houve maior percentual de germinação. A temperatura de 30° C também foi a que apresentou maior percentual de germinação em sementes de *V. farnesiana* (Tabela 20).

Tabela 20 - Germinação (% G) de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn., observando-se a formação da plântula completa.

Luz	Temperatura			
	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C
Ausência	0 Cb	0 Cb	0 Cb	0 Cb
Presença	97 Aa	99 Aa	100 Aa	91 Ba

Fonte: Silva (2012)

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Na contagem diária foi observado que as sementes condicionadas nas quatro temperaturas estudadas tanto as sob influencia de luz plena como as influenciadas pela ausência de luz, apresentaram uma grande quantidade de sementes com protrusão de radícula, mas, tendo em vista que neste trabalho a porcentagem de germinação se fez apenas nas plântulas que apresentaram morfologia completa, onde estas obrigatoriamente tinham sistema radicular, hipocótilo, cotilédones, epicótilo, protófilos e gemas terminais, as sementes sob ausência luz não atingiram o estágio de plântula normal, apenas sendo consideradas plântulas normais as condicionadas à luminosidade. A realização da germinação única e exclusivamente na presença de luz, evidencia o comportamento da *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn. como espécie pioneira.

Nas temperaturas 20, 25 e 30 °C, as sementes sob influencia de luz, apresentaram percentuais de germinação acima de 97%, sem diferença estatística de germinação entre as sementes nas temperaturas. Sementes sob efeito da temperatura de 30° C apresentaram o maior percentual germinativo 100%.

Observando a Tabela 20, nota-se que sementes de *V. farnesiana* germinam de maneira satisfatória na presença de luz plena, nas temperaturas entre 20° C e 35° C. Nesta pesquisa, a espécie comportou-se com uniformidade de germinação em relação a fotoblástia, haja vista o percentual acima de 90% de germinação de sementes sob influencia de luz.

Os índices de velocidade de germinação obtidos em sementes de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn. Apresentaram valores próximos nas temperaturas, sob presença de luz plena. O melhor resultado ocorreu nas

temperaturas de 25 e 30 °C, e o menor valor foi à temperatura de 35 °C (tabela 21).

Tabela 21 - Índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn. submetidas a desponte e semeadas em substrato vermiculita sob luminosidades e temperaturas controladas.

Luz	Temperatura			
	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C
Ausência	0 Bb	0Bb	0 Bb	0 Bb
Presença	1,3 Aa	1,5 Aa	1,5 Aa	1,0 Ba

Fonte: Silva (2012)

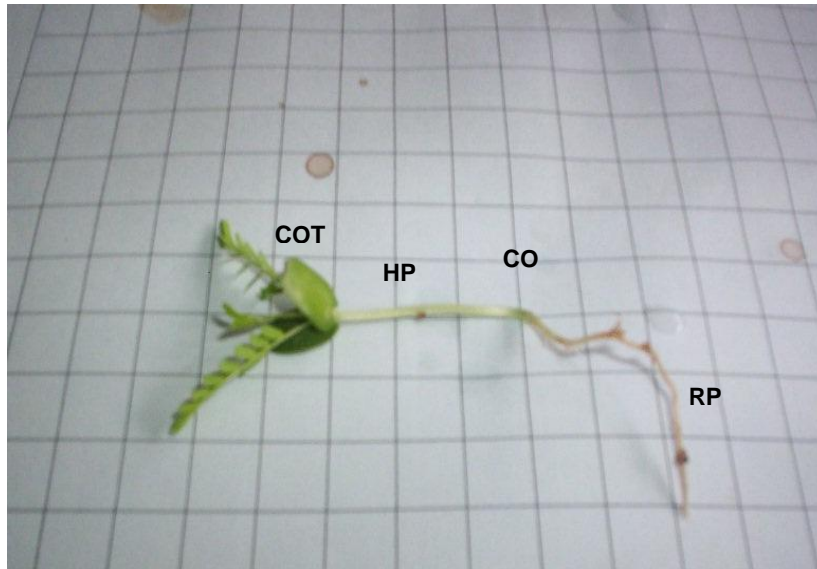
Médias seguidas por letra semelhante, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

## 8.2 DESCRIÇÃO DA PLÂNTULA

*Vachellia farnesiana*, apresentou germinação epígeo-foliácea, em que as plântulas tinham presença dos cotilédones acima do nível do substrato após a germinação e com função fotossintetizante. A germinação teve início com dois dias após a semeadura, ocorrendo à protrusão da radícula.

Diante do observado, é possível notar uma plântula com 15 dias pós-semeadura apresentando boa morfologia, com estruturas essenciais como raízes, colo, hipocótilo, cotilédones, epicótilo e protófilos, evidenciando-se o desenvolvimento desta espécie em condições de laboratório em suas semanas.

Figura 4 - Plântula de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn. aos 15 dias, apresentando: rp - raiz primária; co – colo; hp – hipocótilo; cot – cotilédones.



Fonte: Silva (2012)

### 8.3 PLÂNTULAS NORMAIS AO FINAL DE EXPERIMENTO EM DIFERENTES TEMPERATURAS E LUMINOSIDADES

Ao vigésimo oitavo dia após a semeadura, foi realizada contagem final para avaliação do número de plântulas normais, conforme critérios das normas da RAS (BRASIL, 2009). Foi observado que apenas as sementes expostas a luz plena mantiveram as estruturas essenciais para consideração de plântula normal, apresentando sistema radicular, hipocótilo, cotilédones, epicótilo, protófilos e gemas terminais.

Não houve diferença estatística quanto a contabilização das plântulas que se mantiveram intactas e consideradas normais nas temperaturas de 20, 25 e 30 °C. As maiores quantidades de plântulas normais ocorreram na temperatura de 30° C, com 95 plântulas consideradas normais (Tabela 22).

Tabela 22 - Plântulas normais de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn., em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 28 dias após o início do teste de germinação.

Luz	Temperatura			
	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C
Ausência	0 Cb	0 Cb	0 Cb	0Cb
Presença	93,0Aa	93,0 Aa	95,0 Aa	65,0 Ba

Fonte: Silva (2012)

Médias seguidas por letra semelhante, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

#### 8.4 PLÂNTULAS COM MORFOLOGIA IRREGULAR (PLÂNTULAS ANORMAIS)

Seguindo o critério para consideração de plântula normal, apenas, as que apresentarem sistema radicular, hipocótilo, cotilédones, epicótilo, protófilos e gemas terminais RAS (BRASIL, 2009), ao 28º dia de análise da germinação de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn., constatou-se que as plântulas condicionadas à ausência de luminosidade, nas quatro temperaturas, não apresentaram morfologia completa, conseqüentemente não sendo consideráveis plântulas normais (Figura 5).

Tabela 23 - Plântulas com formações irregulares (plântulas anormais) de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn., em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 28 dias após o início do teste de germinação.

Luz	Temperatura			
	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C
Ausência	95,0Cb	97,0 Cb	100,0Cb	89,0Cb
Presença	4,0 Aa	6,0 Aa	5,0 Aa	26,0Ba

Fonte: Silva (2012)

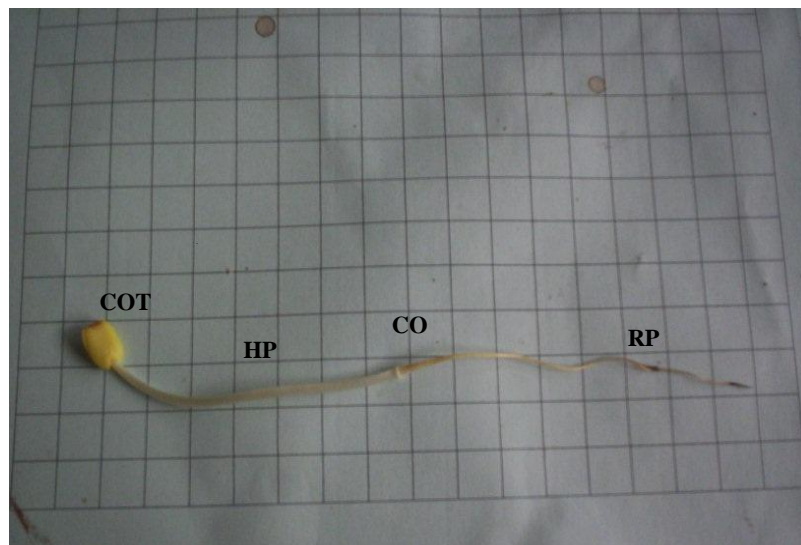
Médias seguidas por letra semelhante, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Sementes de *V. farnesiana* condicionadas nas temperaturas de 20 °C, 25 °C, 30 °C e 35 °C, sob ausência de luz, apresentaram protrusão de radícula com dois dias após semeadura e posteriormente apresentaram raiz primaria e hipocótilo, mas, não podendo ser considerada plântula normal, conseqüência da

não abertura dos cotilédones, não surgimento do primeiro par de folhas aos 28 (vinte e oito) dias pós semeadura.

Foi observado que, para plântulas de *Vachellia farnesiana*, o fator luz é essencial para formação e desenvolvimento inicial de plântulas. Como a espécie possui germinação epígeo-foliácea, em que os cotilédones apresentam função fotossintetizante, foi observado à coloração amarelada nas plântulas sob ausência de luz (Figura 5).

Figura 5 - Formação irregular (plântula anormal) de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn., aos 28 dias submetidas a ausência de luz, apresentando: rp - raiz primária; co – colo; hp – hipocótilo; cot – cotilédones.



Fonte: Silva (2012)

## 8.5 SEMENTES DORMENTES E MORTAS

Nesta pesquisa, poucas sementes mantiveram-se em estágio de dormência. O despoite mostrou-se eficiente desde o experimento inicial, culminando em boa porcentagem de germinação de sementes (Tabela 5 e 6).

Quando contabilizada a quantidade de sementes dormentes, foi observado que não houve diferença estatística. As sementes condicionadas nas temperaturas estudadas, tanto as submetidas à presença de luz plena como as influenciadas a ausência de luz não diferiram estatisticamente. Na temperatura de

30 °C, nenhuma semente apresentou dormência, nas duas condições de luminosidade (Tabela 24). Já as sementes submetidas a temperatura de 35° C, apresentaram maior número de sementes dormentes, na ausência ou presença de luz.

Tabela 24 - Sementes dormentes de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn., em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 28 dias após o início do teste de germinação.

Luz	Temperatura			
	20 °C	25 °C	30°C	35 °C
Ausência	4,0 Aa	1,0 Aa	0 Aa	8,0Aa
Presença	1,0 Aa	1,0 Aa	0 Aa	6,0 Aa

Fonte: Silva (2012)

Médias seguidas por letra semelhante, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Como conseqüência dos dados obtidos no experimento inicial em relação ao substrato adequado e tratamento pré-germinativo mais indicado para a espécie, o experimento final foi montado baseado nos melhores resultados prévios, ocasionando resultados esperados, que foram os resultados referentes a baixa quantidade de sementes dormentes, como também de baixa mortalidade. Não ocorreu diferença estatística entre as condições que as sementes foram impostas (Tabela 25). A temperatura de 35° C, com sementes submetidas a ausência de luz, foi a que apresentou maior quantidade de sementes mortas, sendo contabilizadas 3 (três) (Tabela 25).



Tabela 25 - Sementes mortas de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn., em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 28 dias após o início do teste de germinação.

Luz	Temperatura			
	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C
Ausência	1,0 Aa	2,0Aa	0 Aa	3,0Aa
Presença	2,0 Aa	0 Aa	0 Aa	3,0 Aa

Fonte: Silva (2012)

Médias seguidas por letra semelhante, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Os resultados obtidos em relação a contagem de sementes mortas, foi relativamente baixo. As sementes condicionadas à temperatura de 30° C apresentaram os melhores resultados em relação a mortalidade de sementes, sendo similares aos resultados adquiridos na contagem de sementes dormentes. Nesta temperatura, não ocorreu mortalidade de nenhuma semente. Na análise do percentual de germinação em 30° C, esta temperatura apresentou 100% de germinação de sementes dispostas na presença de luz plena, o que demonstra a eficiência do despoite, aliado ao substrato areia, a temperatura e a luminosidade, sendo estes fatores adequados para germinação das sementes de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn, em condições de laboratório.

## 8.6 COMPRIMENTO DE RAIZ E DE PARTE AÉREA DAS PLÂNTULAS NORMAIS

Na mensuração do comprimento de raízes das plântulas, foi observado que; na temperatura de 30° C, os maiores valores em centímetros encontravam-se nesta temperatura, com média de 6,0 cm nas plântulas submetidas à ausência luz. Como as plântulas sob estas condições de luminosidade não apresentaram morfologia satisfatória (não ocorreu abertura de cotilédones nem primeiro par de folhas), conseqüentemente não foi possível considerá-las plântulas normais. Tendo em vista o comprimento de raízes de plântulas normais, e estas foram as que estavam condicionadas a presença de luz plena, os maiores resultados em centímetros foram os obtidos nas temperaturas de 20, 25 e 30° C, (Tabela 26). Os comprimentos de raízes das plântulas nestas condições não apresentaram

diferenciação estatística, pois apenas as plântulas dispostas a 35° C diferiu das demais.

Tabela 26 - Comprimento de raízes de plântulas (cm) de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn., em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 28 dias após o início do teste de germinação.

Luz	Temperatura			
	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C
Ausência	5,1 Ba	5,0 Ba	6,0 Aa	4,0Bb
Presença	4,2 Bb	4,1 Bb	4,1 Bb	3,0Cb

Fonte: Silva (2012)

Médias seguidas por letra semelhante, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Quando efetuado o estudo do comprimento da parte aérea das plântulas, foi observado que, plântulas condicionadas a influencia de luz e nas temperaturas de 20, 25 e 30° C, o comprimento da parte aérea apresentaram maiores valores em centímetros. Nestas condições, as plântulas não apresentaram diferença estatística, diferindo apenas na temperatura de 35° C (Tabela 27).

Plântulas condicionadas à falta de luminosidade não apresentaram abertura dos cotilédones nem surgimento do primeiro par de folhas, conseqüentemente não sendo possível serem contabilizadas como plântulas normais. Este fato vem explicitar a necessidade de luminosidade para desenvolvimento inicial de plântulas de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn.

Tabela 27 - Comprimento da parte aérea de plântulas (cm) de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn., em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 28 dias após o início do teste de germinação.

Luz	Temperatura			
	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C
Ausência	5,2 Bb	5,1Bb	5,1Bb	5,0Bb
Presença	6,2 Aa	6,2Aa	6,1Aa	5,0 Bb

Fonte: Silva (2012)

Médias seguidas por letra semelhante, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

## 8.7 MASSA VERDE E MASSA SECA DE PLÂNTULAS COM E SEM COTILÉDONES

Na análise do peso de massa verde de plântulas com cotilédones, verificou-se que os melhores resultados ocorreram na temperatura de 30° C. O menor resultado ocorreu na temperatura de 35° C (Tabela 28).

A temperatura de 30° C evidencia-se como adequada para obtenção de maiores valores de massa verde de plântulas com cotilédones em desenvolvimento inicial no substrato areia. Nestas condições as plântulas se mostraram mais vigorosas (APENDICE B ).

Tabela 28 - Massa verde de plântulas com cotilédones (g / plântula) de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn., em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 28 dias após o início do teste de germinação.

Massa verde com cotilédones				
Temperatura				
Luz	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C
Presença	4,1 Bb	4,1Bb	5,2Aa	3,0 Cb

Fonte: Silva (2012)

Médias seguidas por letra semelhante, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Foi possível observar que as plântulas que apresentaram maiores resultados em relação a massa seca de plântulas com cotilédones, foram as condicionadas à temperatura de 25° C. As sementes submetidas a germinação nestas condições, resultaram em um percentual alto de germinação (99%), uniformidade de emergência, maior peso de matéria seca de plântulas com cotilédones, características relativas ao vigor. Segundo Vieira et al., 1994, na maioria das vezes, sementes mais vigorosas tem a capacidade de produzir plântulas normais e apresentam germinação mais elevada.

Os menores resultados ocorreram nas plântulas sob temperatura de 35° C, e nas plântulas submetidas a temperatura de a temperatura de 20° C.

Tabela 29 - Massa seca de plântulas com cotilédones (g / plântula), de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn., em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 28 dias após o início do teste de germinação.

Temperatura				
Luz	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C
Presença	0,76Cc	1,26 Aa	0,80 Bb	0,74Cc

Fonte: Silva (2012)

Médias seguidas por letra semelhante, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Em relação à quantidade de massa verde de plântulas sem cotilédones, objetivando análise da influencia destes no desenvolvimento inicial das plântulas, foi possível observar que na temperatura de 25° C as plântulas exprimiram os melhores resultados. Nesta condição de temperatura sob influencia de luz, houve diferença estatística das demais (Tabela 30).

Plântulas submetidas a ambiente com influencia de luz plena, em temperatura de 25 e 30° C, apresentaram os maiores resultados em relação ao percentual de germinação e IVG. Vindo a resultar os maiores valores quando em analise do peso de matéria verde e seca de plântulas com e sem cotilédones. As sementes submetidas a estas temperaturas com influencia de luz plena resultaram, em plântulas mais vigorosas nas condições de laboratório.

Tabela 30 - Massa verde de plântulas sem cotilédones (g / plântula), de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn. em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 28 dias após o início do teste de germinação.

Temperatura				
Luz	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C
Presença	1,1 Bb	2,0 Aa	1,2 Bb	1,0 Bb

Fonte: Silva (2012)

Médias seguidas por letra semelhante, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

As plântulas em ambiente com temperatura de 25° C, explicitaram os maiores resultados em relação à quantidade de massa seca de plântulas sem cotilédones, seguido dos valores apresentados na análise das plântulas sob a temperatura de 30° C. As demais condições de temperaturas diferiram estatisticamente das que apresentaram os melhores valores (Tabela 31).

Foi possível observar a grande diferença no peso da massa verde de plântulas com cotilédones em relação à massa verde de plântulas sem cotilédones (Tabelas 28 e 30). Esta diferença é ocasionada principalmente por essas estruturas serem de suma importância no desenvolvimento das plântulas, devido as suas características funcionais de armazenamento de reservas nutritivas. Como *V. farnesiana* possui germinação epígeo-foliáceas, seus cotilédones tem função fotossintetizante, sendo o fator luminosidade essencial para formação e das plântulas.

Tabela 31 - Massa seca de plântulas sem cotilédones de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn., em diferentes temperaturas e luminosidades, aos 28 dias após o início do teste de germinação.

Massa seca sem cotilédones				
Temperatura				
Luz	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C
Presença	0,38 Ba	0,77 Aa	0,52 Aa	0,43 Bb

Fonte: Silva (2012)

Médias seguidas por letra semelhante, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

## 9. CONCLUSÕES

Os melhores resultados do percentual de germinação, IVG, maiores quantidades de plântulas normais, massa verde e seca de plântulas com e sem cotilédones, além dos maiores comprimentos de parte aérea e de raízes para *C. pernambucense* foram constatados nas sementes submetidas a tratamento pré-germinativo de embebição por 24 horas e dispostas no substrato vermiculita condicionadas à temperatura constante de 25° C. Acredita-se que esta temperatura seja adequada para germinação e vigor de plântulas de *C. pernambucense*. As sementes de *C. pernambucense* apresentaram melhor germinação em ambiente com disponibilidade de luz plena. Em ambiente com ausência de luminosidade, não houve germinação, caracterizando a necessidade de luz para germinação das sementes de *C. pernambucense*. Esta dependência de luminosidade na realização do processo germinativo evidencia a espécie como pioneira.

A germinação de sementes de *V. farnesiana* ocorreu com percentuais elevados em sementes que foram submetidas ao despoite e semeadas no substrato areia. A espécie apresentou percentuais de germinação acima de 90% nas quatro temperaturas estudadas com sementes submetidas a ambiente com disponibilidade de luz.

Para recomendação de plântulas mais vigorosas de *V. farnesiana*, é necessário a germinação nas temperaturas de 20, 25 e 30° C em ambiente com disponibilidade de luz.

## 10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, D. C. A.; NOGUEIRA, A.C.; MEDEIROS, A. C. S. Efeito do substrato e da temperatura na germinação de sementes de cataia (*Drimys brasiliensis* Miers. Winteraceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, RS, v. 27, n. 1, p. 149-157, 2005.

ANDRADE, R. A.; JESUS, N. de.; MARTINS, A. B. G. Embebição e germinação de sementes de camu-camu. **Acta Sci. Agron**, Maringá, v. 28, n. 4, p. 499-501, oct/dec. 2006.

ANTUNES, N. B.; RIBEIRO, J. F.; SALOMÃO, A. N. Caracterização de frutos e sementes de seis espécies vegetais em matas de galeria do Distrito Federal. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 20, n. 1, p. 112-119, 1998.

APG (The Angiosperm Phylogeny Group) III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, GB, v. 161, p. 105-121, 2009

ALVES, A. U. et AL. Superação da dormência em sementes de *Bauhinia divaricata* L. **Acta Botanica Brasilica**, Porto Alegre, RS, v. 18, n. 4, p. 871-879, 2004.

BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M. **Seeds: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination**. 2. ed. San Diego: Academic Press, 1998.

BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. Jaboticabal: FCAV-UNESP, 1988. 41 p.

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. 2. ed. New York: Plenum, 1994. 445 p.

BIRUEL, R. P. Caracterização e germinação de sementes de *Aegiphyla sellowiana* CHAM. São Carlos: UFSCAR, 2006. 131 p.

BORGES, E. E. L. et al. Comparação de métodos de quebra de dormência em sementes de copaíba. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 4, n. 1, p. 9-12, 1982.

BORGES, E. E. L.; RENA, A. B. Germinação de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PINÃ-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. (Org). **Sementes florestais tropicais**. Brasília: Abrates, 1993. p. 83.

BRADBEER, J. W. **Seed dormancy and germination**. Glasgow: Blackie Son, 1988. 146p.

BRANCALION, P.H. S.; NOVENBRE, A.D.L.C.; RODRIGUES, R.R. Temperatura ótima de germinação de sementes de espécies arbóreas brasileiras. **Revista Brasileira de Sementes**, Lavras, MG, v.32, n.4 p. 15 - 21, 2010.

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

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Legislação Brasileira sobre Sementes e Mudas**. Brasília: MAPA/ACS, 2007. 318 p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Campinas: Fundação Cargill, 1998, 424 p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Campinas: Fundação Cargill, 1983, 429p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588 p.

CAVALLARI , D. A. N.; WETZEL, M. M. V. S.; BATISTA, L. A. R. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasilia, DF, v. 14, n. 1, p. 89-92, 1992.

CLEMENS, J.; JONES, P. G.; GILBERT, N. A. Effect of seed treatments on germination in acacia. **Australian Journal Botany**, v. 25, p269-276, 1977.

CÔME, D.; TISSAQUI, T. Interrelated effects of imbibition, temperature and oxygen on seed germination. In: HEYDECKER, W. (Ed.). **Seed ecology**, University Park, USA: Pennsylvania State University, 1973. p. 157 – 168.

DANTHU, P. et al. Effect of different pretreatments on the germination of *Acacia senegal* seeds. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 20, n.1, p 111-117. 1992.

DUGUMA, B.; KANG, B. T.; OKALI, D. U. U. Factors affecting germination of leucaena (*Leucaena leucocephala* Lam.) wit seed. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.16. n. 2, p. 489-500, 1988.

ESCOBAR, T. A. et al. Superação de dormência e temperaturas para germinação de sementes de *Acacia caven* (Mol.) Mol. (espinilho). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasilia, DF, v. 32, n 2 p. 124-130, 2010.

FANTI, S. C.; PEREZ, S. C. J. G. A. Influência do substrato e do envelhecimento acelerado na germinação de olho-de-dragão (*Adenantha pavonina* L. – Fabaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasilia, DF, v. 21, n. 2, p.135-141, 1999.



FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 6, p. 36-41, 2008.

FERREIRA, R. A.; DAVIDE, A. C.; TONETTI, O. A. O. Morfologia de sementes e plântulas de pau-terra (*Qualea grandiflora* Mart. – Vochysiaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 23, n. 1, p. 116-122, 2001.

FERREIRA, V. M.; NETO, J. C. A.; AGUIAR, I. B. Efeito da temperatura e da luz na germinação de sementes de *Acacia polyphylla* DC. **Revista Brasil. Bot.**, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 249-256, jun. 2003.

FESTER, C. A. et al. Aceites esenciales de La República Argentina. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, 1961

FIGLIOLIA, M.B.; OLIVEIRA, E. C.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Análise de sementes. In: AGUIAR, J. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p.173-174.

GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H. F.; BEZERRA, C. L. E. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**. São Paulo, SP, v. 55, n. 4, p. 753-767, 1995.

GRIM, R. E. **Clay mineralogy**. 2. ed. New York: Mc-Graw-Hill, 1968. 596 p.

HARLEY, R. et al. Lamiaceae in **Lista de espécies da flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2010. Disponível em: (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB008117>). Acesso em 11/2011

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E. **Plant propagation: principles and practices**. 4. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1983. 727 p.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E. **Plant propagation: principles and practices**. 3.ed., Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1990. 647p.

HARTMANN, N. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JUNIOR, F. T. **Plant propagation: principles and practices**. 5. ed. Englewood Cliffs : Prentice Hall, 1990. 647p,

HEBLING, S. A. **Aspectos ecofisiológicos da germinação de sementes de *E. contortisiliquum* (VELLOZO) MORONG**. 1997. 143f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

HOLT, J. S. Plant response to light: a potential tool for weed management. **Weed Science**, Champaign, v. 43, n. 3, p. 474-482, 1995.

IESB Levantamento da cobertura vegetal nativa do bioma Mata Atlântica: relatório final. Rio de Janeiro: Relatório apresentado ao PROBIO Projeto de conservação e utilização sustentável da diversidade, 2007.

KRAMER, P. J.; KOSLOWSKI, T. T. **Physiology of wood plants**. Orlando: Academic Press, 1979. 811 p.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima, 2000. 531 p.

LEDO, A. A. **Produção de sementes, mudas e tratos culturais em essências florestais para reflorestamento e arborização**. Recife: UFRPE, 1979. 113 p.

LEDO, A. S. et AL. Efeito do tamanho da semente, do substrato e do pré-tratamento na germinação de sementes de pupunha. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 33, n. 1, p. 29-32, 2002.

LEONHARDT, C.; TILLMANN, M. A. A.; VILLELA, F. A. Aspectos morfológicos e fisiológicos da germinação de tarumã-de-espinho, *Citharexylum montevidense* (Spreng) Mold. – Verbenaceae. **Iheringia**. Série Botânica, v. 57, n.1, p.99-112, 2002.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2. ed. São Paulo: Plantarum, 2002. 174 p. v 2.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2. ed. São Paulo: Plantarum, 1992. 382 p.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. **Plantas ornamentais no Brasil**: arbustos, herbáceas e trepadeiras. 2. ed. Nova Odessa: Plantarum, 1999. 1118p.

LUCCA FILHO, O. Os Processos requerem cada vez mais ajuste fino. **Revista Seed News**, Pelotas, v. 8, n. 6, Nov/dez, 2004. Reportagem de capa.

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

MARCOS FILHO, J.; CÍCERO, S. M.; SILVA, W. R. **Avaliação da qualidade das sementes**. Piracicaba: FEALQ, 1987. 320 p.

MARCOS FILHO J. Germinação de sementes. In: CÍCERO, S.M.; MARCOS FILHO, J.; SILVA, W. R. (Coord.). **Atualização em produção de sementes**. Campinas: Fundação Cargill, 1986. p.11 – 39,

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ. 2005. 495p.

MARTINS, C. C.; MACHADO, C. G.; NAKAGAWA, J. Temperatura e substrato para teste de germinação de sementes de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Leguminosae)). **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 32, n. 4, p. 633-639, 2008.

MORIM, M. P., BARROS, M. J. F. *Vachellia* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. 2012. Disponível em: (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB114576>). Acesso 25/11/2011.

NASSIF, S. M. L.; VIEIRA, I. G.; FERNANDES, G. D. **Fatores externos (ambientais)** que Influenciam na germinação de Sementes. Piracicaba, 1998. **Informativo Sementes IPEF** ,

NASSIF, S. M. L.; PEREZ, S. C. J. G. A. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 22, n 1, p. 1-6, 2000.

NOVEMBRE, A. D. L. C. et al. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 29, n 3, p. 47-51, 2007.

OLIVEIRA, L. M.; DAVIDE, A. C.; CARVALHO, M. L. M. **FLORESTA**, Curitiba, PR, v. 38, n. 3, jul./set. 2008.

PEARSON T. R. H. et al. Functional significance of photoblastic germination in neotropical pioneer trees: a seed's eye view. **Functional Ecology**, Oxford, v. 17, n. 3, 394-402, 2003.

PEREIRA, V.B. et al. Influência da temperatura e da luz na germinação de sementes de *Lippia lupulina* chan. (verbenaceae). In: VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 8., 2007, Caxambu. MG. 2007.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; NOGUEIRA, E. S.; PEIXOTO, M. C. Estado da arte da pesquisa em tecnologia de sementes de espécies florestais da Mata Atlântica. In: PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. et AL. **Parâmetros técnicos para produção de sementes florestais**. Seropédica: EDUR, 2007. cap. 4, p. 105-141.

PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; VIEIRA, J.D. teste de germinação. In: PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. (ed.). **Manual de análise de sementes florestais**. Campinas: Fundação Cargill, 1988. p.70-90.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: ABEAS, 1985. 289 p.

PROMATA Site do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável da Zona da Mata de Pernambuco. Disponível em: <http://www.promata.pe.gov.br/> Acesso em maio e 25/06/2010.

SALIMENA, F. R. G. Novos sinônimos e tipificação em *Lippia* sect. *Rhodolippia* (Verbenaceae). **Darwiniana**, Buenos Aires, v. 40, p. 121-125, 2002.

SALIMENA, F. R. G.; THODE, V.; MULGURA, M. **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. 2011. Disponível em: (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/FB021416>). Acesso em: 20/03/2011.

SANCHOTENE, M. C. C. **Frutíferas nativas úteis à fauna na arborização urbana**. Porto Alegre: Feplam, 1989. 311 p.

SANTOS, D. L. **Dependência da temperatura, potencial hídrico e tegumento da germinação de sementes de *Cucumis anguria* L.** 1999. 103 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

SENA, C. M.; GARIGLIO, M. A. **Sementes florestais: colheita, beneficiamento e armazenamento**. Natal: MMA, 2008. (Guia técnico, v. 2. Guia tecnico).

SCHMIDT, P. B. Sobre a profundidade ideal de semeadura do mogno (aguano), *Swietenia macrophylla* King. **Brasil Florestal**, Brasília, DF, v. 5, n. 17, p. 42-47, 1974.

SORARÚ, S. B. & BANDONI, A. **Plantas de la medicina popular Argentina**. Albatros, Buenos Aires. 1978.

SOUZA, E. B. et al. Germinação de sementes de *Adenantha pavonina* L. em função de diferentes temperaturas e substratos. **Revista Árvore** v. 31 n. 3 Viçosa, MG, 2007.

SOUZA, S. M. de; DRUMOND, M. A.; SILVA, H. D. da. Estudos de métodos para superar a dormência de sementes de *Piptadenia obliqua* (Pers) Macbr, *Pithecellobium parvifolium* (Willd) Benth. e *Cassia excelsa* Shard. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido. **Pesquisa florestal do Nordeste semi-árido: sementes e mudas**. Petrolina, 1980. 42p. (EMBRAPA-CPATSA. Boletim de Pesquisa, 2).

TANAKA, M. A. S.; MARIANO, M. I. A.; LEÃO, N. V. M. Influência da quantidade de água no substrato sobre a germinação de sementes de amendoim. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 13, n. 1, p. 73-76, 1991.

THOMPSON, K.; CERIANI, R. M. No relationship between range size and germination niche width in the UK herbaceous flora. **Functional Ecology** 17:335-339. 2003.

TOLEDO, F. F.; MARCOS FILHO, J. **Manual das sementes: tecnologia da produção**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1977. 224 p.

TORRES, S. B.; SANTOS, D. S. B.; Superação de dormência em sementes de *Acacia senegal* WILLD. e *Parkinsonia aculeata*. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 16, n 1, p. 54-57, 1994.

UGARTE, J. F. O.; SAMPAIO, J. A.; FRANÇA, S. C. A. **Vermiculita**. Rio de Janeiro: MCT/CETEM, 2005. 698 p.

VARELA, V. P; COSTA, S. S; RAMOS, M. B. P. Influência da temperatura e do substrato na germinação de sementes de itaubarana (*Acosmium nitens* (Vog.) akovlev) - Leguminosae, Caesalpinoideae. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 35, n. 1, p. 35-39, 2005.

VARELA, V. P.; BROCKI, E.; SÁ, S. T. de V. Tratamentos pré-germinativos de sementes de espécies florestais da amazônia: IV. Faveira camuzê - *Stryphnodendron pulcherrimum* (Willd). Hochr Leguminosae. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v.13, n.2, p. 87-90, 1991.

VARELA, V. P; SOUZA, S. G. A. tratamentos pré-germinativos em sementes de favela orelha de macaco (*Enterolobium schomburgkii*, bent.). **Acta Amazônica**, Manaus, v. único, 1989.

VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M.; SADER, R. Testes de vigor e suas possibilidades de uso. In: VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. (Ed.). **Teste de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p.31-47.

ZAMITH, L. R.; SCARANO, F. R. Produção de mudas de espécies das restingas do município do Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, Porto Alegre, RS, v. 18, n. 1, p. 161-176, 2004.

ZANON, A.; CARPANEZZI, A. A.; FOWLER, J. A. P. Germinação em laboratório e armazenamento de sementes de Tarumã-branco (*Citharexylum myrianthum* CHAM.) **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba PR, n. 35, p. 75-82, jul./dez. 1997.

## 11. APÊNDICES

APÊNDICE A - Porcentagem de germinação, IVG, massa seca com e sem cotilédones, e comprimento de plântulas de *Citharexylum pernambucense* Moldenke sob diferentes temperaturas e luminosidade

LUZ	TEMP (°C)	% G	IVG	MSCC (g/plântula)	MSSC (g/plântula)	COMP PL (cm)
Ausência	20	0 C	0 B	0 D	0 B	0 D
Presença	20	95 A	0,83A	1,5 B	1,0 A	9 B
Ausência	25	0 C	0 B	0 D	0 B	0 D
Presença	25	97 A	1,2 A	3,0 A	1,2 A	14,4 A
Ausência	30	0 C	0 B	0 D	0 B	0 D
Presença	30	94 A	1,3 A	1,0 C	0,3 B	6,6 C
Ausência	35	0 C	0 B	0 D	0 B	0 D
Presença	35	66 B	0,5 B	0 D	0 B	0 D

Fonte: Silva (2012)

MSCC (Massa seca de plântulas sem cotilédones)

MSSC (Massa seca de plântulas sem cotilédones)

COMP PL (comprimento da plântula)

Médias seguidas por letra semelhante na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

APÊNDICE B - Porcentagem de germinação, IVG, massa seca com e sem cotilédones, e comprimento de plântulas de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn sob diferentes temperaturas e luminosidade

LUZ	TEMP (°C)	% G	IVG	MSCC (g/plântula)	MSSC (g/plântula)	COMP PL (cm)
Ausência	20	0 C	0 B	0,76C	0,44 B	10,3 A
Presença	20	97 A	1,3 A	0,76C	0,38 B	10,4 A
Ausência	25	0 C	0 B	0,95 B	0,43 B	10,1 A
Presença	25	99 A	1,5 A	1,26 A	0,77 A	10,3 A
Ausência	30	0 C	0 B	1,0 B	0,4 B	11,1 A
Presença	30	100 A	1,5 A	0,80 B	0,52 A	10,2 A
Ausência	35	0 C	0 B	0,75C	0,4 B	9,0 B
Presença	35	91 B	1,0 B	0,74C	0,43 B	8,0 B

Fonte: Silva (2012)

MSCC (Massa seca de plântulas sem cotilédones)

MSSC (Massa seca de plântulas sem cotilédones)

COMP PL (comprimento da plântula)

Médias seguidas por letra semelhante, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.