

**BRÍGIDA SAVANA DE SOUZA**

**GERMINAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE TANCHAGEM (*Plantago major* L.)**

**MOSSORÓ-RN  
2008**

BRÍGIDA SAVANA DE SOUZA

**GERMINAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE TANCHAGEM (*Plantago major* L.)**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Agronomia: Fitotecnia.

ORIENTADORA:

Prof<sup>a</sup>. D.Sc. MARIA CLARETE CARDOSO

RIBEIRO

MOSSORÓ-RN  
2008

BRÍGIDA SAVANA DE SOUZA

**GERMINAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE TANCHAGEM (*Plantago major* L.)**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Agronomia: Fitotecnia.

APROVADA EM: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

Prof<sup>a</sup>. D.Sc. Maria Clarete Cardoso Ribeiro-UFERSA  
Orientadora

---

Prof. D.Sc. Salvador Barros Torres-UFERSA  
Conselheiro

---

Prof. D.Sc. Ramiro Gustavo Valera Camacho-UERN  
Conselheiro

**Ficha catalográfica preparada pelo setor de classificação e  
da Biblioteca “Orlando Teixeira” da UFERSA**

**catalogação**

S729g Souza, Brígida Savana de.

Germinação e armazenamento de sementes de tanchagem (*Plantago major* L.) / Brígida Savana de Souza. -- Mossoró: 2008.  
50f. il.

Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do  
Semi-Árido.

Área de concentração: Agricultura Tropical

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Clarete Cardoso Ribeiro

Co - Orientador: Prof.<sup>o</sup> Dr. Salvador Barros Torres

1. *Plantago major* L. 2. Germinação. 3. Armazenamento.  
I.Título.

CDD: 581.634

Bibliotecária: Margareth M. Figueiredo Dias Furtado  
CRB/41446

À minha mãe, pessoa a qual eu dedico todas as realizações da minha vida, por sempre estar ao meu lado, aconteça o que acontecer, me apoiando, incentivando e acima de tudo me dando a força necessária para alcançar meus objetivos.

#### **Dedico**

Ao meu avó Manoel Nestor de Souza (*in memoriam*), um homem batalhador, exemplo de humildade e que foi um verdadeiro pai.

#### **Ofereço**

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar a Deus, pela força necessária para seguir em frente, transpondo todos os obstáculos.

À minha mãe Esmeraldina Nestor de Souza e ao meu padrasto Hamilton França dos Santos, pelo auxílio, compreensão e incentivo.

Ao meu irmão Hamilton França dos Santos Júnior, por sempre acreditar e se orgulhar de mim.

Aos meus familiares de uma forma geral, avós, tios (as), primos (as), que são a minha base.

À minha orientadora, Dra. Maria Clarete Cardoso Ribeiro pela orientação e dedicação para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos Professores: Salvador Barros Torres e Ramiro Gustavo Valera Camacho pelos ensinamentos e atenção dispensados para o engrandecimento deste trabalho, na participação da banca.

Aos grandes amigos: Ivania Karina, Suely, Ítala, Janália, Joserlan, pelo apoio, amizade e incentivo.

Ao meu namorado, pelos momentos de felicidade e cumplicidade.

Aos amigos do Mestrado Kallyo, Paulo, Robson, Marcos, Roberta, Sílvia, Norma, Grace, Jailma entre tantos outros que fizeram parte de um dia-a-dia tão agradável.

Aos orientados da Professora Clarete : Adrielle e Roni, que deram uma grande contribuição na execução deste trabalho.

À Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, ao Coordenador do programa de Pós-Graduação em Fitotecnia: Francisco Bezerra Neto e todos os outros professores deste programa pela contribuição e auxílio na minha formação profissional.

Aos funcionários da UFERSA: César, Nonato, entre outros.

À CAPES, pelo incentivo através da liberação de bolsa de estudo.

E a todos que, de uma forma ou de outra contribuíram para a realização deste trabalho.

Muito Obrigada!

## RESUMO

**SOUZA, Brígida Savana de. Qualidade da luz na germinação de sementes de Tanchagem (*Plantago major* L.) em diferentes períodos de armazenamento. 2008. 52 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2008.**

A tanchagem (*Plantago major* L.) é originária da Europa, porém adaptou-se muito bem no Brasil e pode ser encontrada em solos de quase todo o país. No Brasil é considerada diurética, anti-diarréica, expectorante, hemostática e cicatrizante, sendo empregada contra infecções das vias respiratórias superiores, bronquite crônica e como auxiliar no tratamento de úlceras pépticas. Para as condições nacionais, poucos estudos foram realizados até o momento, com sementes de espécies medicinais. Observa-se que nessas espécies a luz é necessária para germinação das sementes e desenvolvimento de muitas plantas. Outro fator que contribui para o sucesso da germinação é o armazenamento das sementes que constitui uma etapa na qual se deve procurar reduzir ao máximo a velocidade e a intensidade do processo de deterioração. O trabalho foi realizado no laboratório de Análise de Sementes da UFERSA para avaliar a influência da qualidade da luz na germinação de sementes de tanchagem (*Plantago major* L.) em diferentes períodos de armazenamento. O delineamento experimental usado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 4, correspondendo o primeiro fator a qualidade da luz (luz branca, luz vermelha, luz vermelha extrema e ausência de luz); e o segundo o período de armazenamento (zero, dois, quatro e seis meses), com quatro repetições de 50 sementes. As características avaliadas foram a primeira contagem, porcentagem de germinação e o índice de velocidade de germinação. Neste experimento observou-se interação significativa entre os tipos de luminosidade e os períodos de armazenamento para todas as características analisadas. As sementes de tanchagem apresentaram baixa germinabilidade. A ausência de luz influencia negativamente na primeira contagem (PC), porcentagem de germinação (PG) e índice de velocidade de germinação (IVG), de sementes desta espécie. A luz branca e vermelha proporcionam plântulas mais vigorosas. A viabilidade das sementes de tanchagem, decresce em função do tempo de armazenamento.

**Palavras-chaves:** *Plantago major* L. Germinação. Luz. Armazenamento.

## **ABSTRACT**

**SOUZA, Brígida Savana de. Quality of light on the germination of seeds of Tanchagem (*Plantago major* L.) in different periods of storage. 2008. 52 f. Dissertation (Master in Agriculture: Fitotecnia) - Rural Federal University of the Semi-Arid (UFERSA), Mossoró-RN, 2008.**

The tanchagem (*Plantago major* L.) originated in Europe, but adapted themselves very well in Brazil and can be found in soil of almost the entire country. In Brazil is considered diuretic, anti-diarrheal, expectorante, hemostasis and healing, being employed against upper respiratory tract infections, chronic bronchitis and as an aid in the treatment of peptic ulcers. For national conditions, few studies have been conducted so far, with seeds of medicinal species. It appears that these species light is needed for germination of seeds and development of many plants. Another factor that contributes to the success of germination is the seed storage that is a step which should seek to reduce the maximum speed and intensity of the process of deterioration. The work was done in the laboratory for analysis of Seeds of UFERSA to assess the influence of the quality of light in the germination of seeds of tanchagem (*Plantago major* L.) in different periods of storage. The experimental design was a completely randomized, factorial 4 x 4, representing the first factor the quality of light (white light, red light, red light and extreme lack of light), and the second the period of storage (zero, two, Four six months), with four repetitions of 50 seeds. The characteristics evaluated were the first count, and the percentage of germination rate of speed germination. In this experiment there was significant interaction between the types of light and the periods of storage for all the characteristics analyzed. The seeds of tanchagem showed low germination. The absence of light influences in the first count (PC), percentage of germination (PG) index and speed of germination (IVG), seeds of this species. The red and white light provide more vigorous seedlings. The viability of seeds of tanchagem, decreases in time of storage.

**Keywords:** *Plantago major* L. Germination. Light. Storage.

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabela 1.</b> Resumo da análise de variância para as características primeira contagem (PC), porcentagem de germinação (PG) e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de <i>Plantago major L.</i> submetidas a diferentes tipos de luminosidade em função do período de armazenamento. Mossoró-RN, 2008..... | 31 |
| <b>Tabela 2.</b> Primeira Contagem da germinação de sementes de <i>Plantago major L.</i> submetidas a diferentes tipos de luminosidade em função do período de armazenamento, Mossoró-RN, 2008.....                                                                                                                          | 34 |
| <b>Tabela 3.</b> Porcentagem de germinação (PG) de sementes de <i>Plantago major L.</i> submetidas a diferentes tipos de luminosidade em função do período de armazenamento, Mossoró-RN, 2008.....                                                                                                                           | 36 |
| <b>Tabela 4.</b> Índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de <i>Plantago major L.</i> submetidas a diferentes tipos de luminosidade em função do período de armazenamento, Mossoró-RN, 2008.....                                                                                                                 | 39 |

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1.</b> <i>Plantago major</i> L.....                                                                                                                                          | 18 |
| <b>Figura 2.</b> Placas de petri expostas aos tratamentos.....                                                                                                                         | 27 |
| <b>Figura 3.</b> Disposição das placas de petri na BOD.....                                                                                                                            | 27 |
| <b>Figura 4.</b> Contagem das plântulas, feita sob luz verde de segurança.....                                                                                                         | 29 |
| <b>Figura 5.</b> Primeira contagem (PC) de sementes de Tanchagem ( <i>Plantago major</i> L.) submetidas a diferentes regimes de luz e períodos de armazenamento.....                   | 35 |
| <b>Figura 6.</b> Porcentagem de germinação (PG) de sementes de Tanchagem ( <i>Plantago major</i> L.) submetidas a diferentes regimes de luz e períodos de armazenamento.....           | 37 |
| <b>Figura 7.</b> Índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de Tanchagem ( <i>Plantago major</i> L.) submetidas a diferentes regimes de luz e períodos de armazenamento..... | 39 |

## SUMÁRIO

|                                                        |           |
|--------------------------------------------------------|-----------|
| <b>RESUMO.....</b>                                     | <b>7</b>  |
| <b>ABSTRACT.....</b>                                   | <b>8</b>  |
| <br>                                                   |           |
| <b>1 INTRODUÇÃO.....</b>                               | <b>11</b> |
| <b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>                   | <b>16</b> |
| 2.1 CULTIVO DE PLANTAS MEDICINAIS.....                 | 16        |
| 2.2 CARACTERÍSTICAS DA CULTURA.....                    | 17        |
| 2.3 USOS MEDICINAIS DA TANCHAGEM.....                  | 19        |
| 2.4 QUALIDADE DA LUZ E DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS..... | 19        |
| 2.5 ARMAZENAMENTO E QUALIDADE DAS SEMENTES.....        | 23        |
| <b>3 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>                       | <b>26</b> |
| 3.1 LOCAL DO EXPERIMENTO.....                          | 26        |
| 3.2 COLHEITA E PREPARO DAS SEMENTES.....               | 26        |
| 3.3 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO .....         | 26        |
| 3.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS .....      | 29        |
| 3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....                           | 30        |
| <b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>                   | <b>31</b> |
| 4.1 PRIMEIRA CONTAGEM (PC).....                        | 32        |
| 4.2 PORCENTAGEM DE GERMINAÇÃO (PG).....                | 35        |
| 4.3 ÍNDICE DE VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO (IVG).....      | 37        |
| <b>5 CONCLUSÕES.....</b>                               | <b>41</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>                               | <b>42</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

As plantas pelas suas propriedades terapêuticas ou tóxicas adquiriram fundamental importância na medicina popular. Atualmente, o aproveitamento dos recursos naturais assumiu valor estratégico tanto para instituições governamentais quanto privadas. Como resultado, o trabalho de reconhecimento, preservação e estudo de espécies vegetais merece atenção especial dos países em desenvolvimento e do chamado 1º mundo. Cientistas reconhecem que as matas, especialmente na América Latina, guardam o segredo da cura de muitas enfermidades. Quanto maior o número de espécies, maior o potencial de novos medicamentos. No Brasil, este potencial está quase todo a ser descoberto. Segundo Ming (1999), o estudo de plantas medicinais inclui, dentre suas diversas etapas de desenvolvimento, a botânica, que contribui com informações básicas para outras áreas de atividades, complementando-as. Levantamentos etnobotânicos são fundamentais para o conhecimento e o estudo de plantas com finalidades medicinais.

O uso de plantas medicinais pela população mundial tem sido muito significativo nos últimos tempos. Dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) mostram que cerca de 80% da população mundial fez o uso de algum tipo de erva na busca de alívio de alguma sintomatologia dolorosa ou desagradável. Desse total, pelo menos 30% deu-se por indicação médica (Lucca, 2004).

A utilização de plantas medicinais, tem inclusive recebido incentivos da própria OMS. São muitos os fatores que vêm colaborando no desenvolvimento de práticas de saúde que incluam plantas medicinais, principalmente econômicos e sociais.

Na cultura nordestina é comum o uso de plantas medicinais na preparação de remédios caseiros para tratar várias enfermidades. Entre as mais utilizadas destacam-se: 1) hortelã-da-folha-miúda (*Mentha x villosa* Huds); 2) romã (*Punica granatum* L.); 3) melão-de-são-caetano (*Momordica charantia* L.); 4) capim-santo (*Cymbopogon citratus* Stapf.) e, 5) alecrim-pimenta (*Lippia sidoides* Cham.) (Medeiros Filho et al., 1997; Diniz et al., 1997, Amorim, 1999).

A exploração de plantas nativas na medicina popular é largamente difundida no País. A maioria das espécies tem sido usada de forma extrativista e o crescimento da população humana e a ocupação de

áreas naturais vêm aumentando a pressão destrutiva sobre esta flora. A disponibilização de informações sobre a propagação de espécies medicinais, vai facilitar aos agricultores o cultivo destas plantas, favorecendo o mercado informal de erveiros e os pequenos e médios laboratórios farmacêuticos nacionais dedicados à produção de medicamentos de origem vegetal (FARIAS, 1999). O progresso da fitoterapia e a obtenção de fitofármacos depende do acesso facilitado a plantas produtoras e substâncias ativas, evitando falsificações ou substituição por outras plantas, aumentando a credibilidade nos mesmos por parte de pacientes e médicos (ROSA, 2000).

A Tanchagem é uma espécie com importância na terapêutica e vem sendo submetida a ensaios de atividade farmacológica, inclusive de atividade sobre o crescimento de bactérias (FREITAS et al., 2002) envolvidas na formação do biofilme dental (BUFFON et al., 2001), bem como tem sido citada em trabalhos de levantamentos etnobotânicos. Em estudo realizado na região sul de Cuiabá, percebeu-se a grande utilização do chá das folhas da Tanchagem, *Plantago major*, para se fazer gargarejos principalmente. Esta espécie possui indicações para amígdalite, estomatite, faringite, e de uso externo para úlceras e feridas, sob a forma de emplastro podendo agir como cicatrizante (BIESKI, 2005).

Para as condições nacionais, poucos estudos foram realizados até o momento, com sementes de espécies medicinais. Observa-se que nessas espécies a luz é necessária para germinação das sementes e desenvolvimento de muitas plantas. A ativação das sementes pela luz está ligada a um sistema de pigmentos denominado fitocromo. Esse pigmento se encontra em todas as plantas superiores, que ao absorver luz num determinado comprimento de onda, muda de estrutura bioquímica e permite, ou não, a resposta fotomorfogenética (BORGES & RENO, 1993). Aparentemente, o fitocromo está sempre associado ao funcionamento das membranas biológicas, regulando, provavelmente, sua permeabilidade e controlando dessa maneira, o fluxo de inúmeras substâncias dentro das células e entre elas (TAIZ & ZEIGER, 1991).

A luz é uma onda eletromagnética. Medindo-se o comprimento de ondas deste tipo, pode-se verificar que o mesmo varia em larga escala, ou seja, existem vários tipos de ondas eletromagnéticas, cada qual com um comprimento específico. A fração visível da energia solar, que contém a irradiância fotossinteticamente ativa (IFA) compreendida na faixa de 390 a 700 nm (nanômetros, onde 1 nanômetro é 1 milímetro dividido por 1 milhão) (MAGALHÃES 1979; LACHER, 2000), tem importância fundamental em vários processos que ocorrem na planta, especialmente a fotossíntese.

Historicamente, observações sobre os efeitos da luz na germinação já seriam feitas por agricultores neolíticos. De maneira não muito clara, mas pela primeira vez por escrito, Senebrier e Ingenhousz são citados como, no século 18, já se referindo aos efeitos da luz na germinação de sementes. A primeira menção clara de que a luz exerce efeito na germinação de sementes foi feita por Caspary, em 1860, trabalhando com plantas do gênero *Bulliardia* (VIDAVER, 1977)

A sensibilidade da semente ao efeito da luz varia de acordo com a qualidade, a intensidade luminosa e tempo de irradiação, bem como com o período e temperatura de

embebição (TOOLE, 1973; LABOURIAU, 1983). A maioria das espécies apresenta sementes muito pequenas, que dificultam o manuseio e a avaliação de sua qualidade, justificando a necessidade de estudo das sementes de flores e a recomendação, do mercado exigente, para o estabelecimento de programas contínuos de pesquisa em tecnologia de sementes.

A absorção de luz vermelha converte o fotorreceptor fitocromo na forma isomérica ativa. Os fotorreceptores mais estudados são os fitocromos. A ampla distribuição dos fitocromos, presentes em algas, plantas menos complexas como musgos e samambaias até plantas superiores, indica o grau de importância destes fotorreceptores. Também foi observada a presença destes pigmentos em cianobactérias (HUGHES et al., 1997). Existem duas formas interconvertíveis de fitocromo, uma ativa e outra inativa. A forma inativa do fitocromo (Fv), absorve o comprimento de onda do vermelho (V) e é convertida à forma biologicamente ativa (Fve). A reversão de Fve a Fv se dá pela absorção do vermelho-extremo (VE) pelo Fve.

A detecção da relação entre a luz V e a luz Ve é feita pelo fitocromo, que transfere a excitação eletrônica causada pela luz em sinal celular e, através de uma variedade de vias de tradução, altera o metabolismo celular e influencia o desenvolvimento das plantas (BALLARÉ et al., 1987). Esse comportamento é uma resposta adaptativa ao sombreamento, sendo as plântulas jovens especialmente aptas a detectarem a baixa relação V:Ve (BALLARÉ et al., 1997; SCHMITT, 1997).

Embora existam estudos a respeito da germinação e viabilidade de sementes de plantas medicinais, pouco se estuda em relação ao armazenamento das mesmas como forma de viabilizar a manutenção de sementes ao longo de vários meses sem perda de qualidade fisiológica. Por outro lado, o armazenamento de sementes de espécies de maior valor comercial é bastante estudado como para a soja (LAZARINI et

al., 2001), algodão (PÁDUA et al., 2002), pimentão (ALVARENGA et al., 2001) e melão (NASCIMENTO, 2002).

Nesse contexto o presente experimento foi conduzido com o objetivo de verificar a qualidade da luz na germinação de sementes de Tanchagem (*Plantago major L.*) em diferentes épocas de armazenamento.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

## 2.1 Cultivo de plantas medicinais

O estudo da ecofisiologia da germinação permite a compreensão mais precisa dos mecanismos que regulam a longevidade das sementes no solo e o estabelecimento das plantas em condições naturais (VÁSQUEZ-YANES & OROZCO-SEGOVIA, 1984). As interações de fatores ambientais, como luminosidade e temperatura, entre outros, com fatores bióticos, como dispersão de sementes, predação e competição, determinam também a probabilidade de estabelecimento de determinada espécie em um sítio (AMARAL & KAGEYAMA, 1993).

A qualidade de produtos fitoterápicos depende de diversos fatores como o clima, plantio, colheita, secagem, tempo de armazenamento, entre outros. Por isso o cultivo é uma forma de se conhecer a planta e garantir a qualidade sanitária e do princípio ativo. Atualmente, existe viabilidade de multiplicação da carqueja seja por estacas (BONA, 2002) ou sementes (CARVALHO et al., 2001).

Segundo Montanari (2002), o cultivo de plantas medicinais nativas é freqüentemente desacreditado porque é bastante difundida a idéia de que para uma planta medicinal possuir efeito terapêutico ela não pode ser cultivada. Que para possuir efeito terapêutico a planta deve ser coletada no seu ambiente natural. Os argumentos a favor desta teoria baseiam-se no fato de que nas plantas medicinais os princípios ativos são produzidos como uma resposta da interação da planta, através de seu código genético, com o ambiente, e tem por finalidade melhorar as chances de sobrevivência

da espécie na natureza. Uma vez que a espécie esteja num ambiente onde ela é favorecida pelo homem, não haveria porque continuar produzindo princípios ativos.

Esta idéia é desmentida pelo cultivo das plantas medicinais já domesticadas, que são exóticas na sua quase totalidade, como a sálvia (*Salvia officinalis*), camomila (*Matricaria recutita*), digitalis (*Digitalis lanata*), etc., e por dois representantes nativos, que são a ipeca (*Psychotria ipecacuanha*) levada por ingleses no século XIX para a Índia e que é hoje produto de exportação daquele país, e o jaborandi (*Pilocarpus microphyllus*).

Devido à grande disponibilidade de sementes nas plantas de tanchagem, estas poderiam ser inicialmente utilizadas para cultivos comerciais como acontece para outras plantas medicinais. Diversos aspectos do uso das sementes têm sido estudados como forma de viabilização de cultivos como para a

estévia (CARNEIRO et al., 2000), camomila (SOUZA et al., 2000; SOUZA et al., 2001), chapéu – de – couro (BEVILAQUA e NEDEL, 2000), entre outros.

## 2.2 Características da cultura

A tanchagem pertence à família das plantagináceas, que compreende muitas espécies, cinco das quais são comestíveis: *Plantago major* L., *Plantago australis* Lam. var *hirtella* (HBK) Banhn, *Plantago guilhemianiana* Desc., *Plantago catharinea* Desc. e *Plantago tomentosa* Engl. Entretanto, todas elas, com esses nomes tão pomposos, são conhecidas vulgarmente no Brasil como língua-de-vaca, plantagem, tanchagem ou tansagem (LORENZI, 2002).

A tanchagem (*Plantago major* L.) é originária da Europa, porém adaptou-se muito bem no Brasil e pode ser encontrada em solos de quase todo o país. É uma planta vivaz, bianual ou perene, ereta, acaule, e cresce entre 20 e 30 cm de altura. Folhas dispostas em roseta basal, com pecíolo longo e lâmina membranácea com nervuras bem destacadas, de 15 a 25 cm de comprimento. Flores muito pequenas, dispostas em inflorescências espigadas eretas sobre haste floral de 20 a 30 cm de comprimento. Estas transformam – se em frutos (sementes) que são facilmente colhidas raspando – se entre os dedos toda a inflorescência. Multiplica-se apenas por sementes. (LORENZI, 2002).

As plantas de tanchagem desenvolvem-se melhor em solos arenosos, ricos em matéria orgânica e com boa umidade (FONT QUER, 1993).



Figura 1. *Plantago major* L.

### **2.3 Usos medicinais da tanchagem**

No Brasil é considerada como diurética, anti – diarréica, expectorante, hemostática e cicatrizante, sendo empregada contra infecções das vias respiratórias superiores, bronquite crônica e como auxiliar no tratamento de úlceras pépticas. Adicionalmente tem efeito depurativo do sangue. O gargarejo de seu chá tem efeito contra amidalite, faringite, estomatite entre outros , além de ser desintoxicante das vias respiratórias de fumantes. Na sua composição estão presentes, flavonóides, esteróides, mucilagens, taninos, saponinas, ácidos orgânicos e alcalóides. Um estudo sobre as quantidades de proteínas, açúcares, vitaminas e minerais classifica suas folhas como alimentícias (LORENZI , 2002).

### **2.4 Qualidade da luz e desenvolvimento de plantas**

Um acontecimento de importância histórica deu – se nos anos de 1935 a 1937, quando os pesquisadores Flint e McAlister relataram ter descoberto que a luz tanto poderia exercer um efeito estimulador como inibidor da germinação das sementes sensíveis à luz, dependendo do comprimento da onda luminosa que as estivesse atingindo. Os trabalhos foram desenvolvidos com sementes de alface da cultivar Grand Rapids, e esses pesquisadores verificaram que, quando expostas a comprimentos de onda no espectro vermelho (V), as sementes eram estimuladas a germinar, ao passo que as do espectro vermelho – distante (Vd) causavam inibição da germinação. Em seguida à importante observação, os trabalhos de pesquisa a cerca deste assunto se multiplicaram rapidamente e um grande número de espécies foram sendo classificadas como sensíveis e indiferentes à luz, sendo sensíveis tanto as estimuladas como as

inibidas pela luz. Além da alface, espécies como *Nicotiana Tabacum*, *Digitalis purpúrea*, *Epilobium hirsutum*, *Lithrum salicaria*, *Rannunculus sceleratus*, *Rumex criscus*, etc. , foram verificadas como respondendo positivamente à luz. Outras, como *Nigella damasceno*, *Nemophila insignis*, *Phacelia tanacetifolia*, *Phlox drummondii*, etc., como inibidas pela luz. Em 1956, Evenari propôs o termo fotoblastismo para designar a sensibilidade das sementes à luz, ficando as espécies divididas em fotoblásticas positivas e fotoblásticas negativas (VILLIERS & WAREING, 1963).

Após a descoberta de Flint & McAlister, a mais importante registrou-se nos anos de 1952 a 1954, quando um grupo de pesquisadores americanos, que ficou conhecido como “o grupo de Belbeltsville”, descobriu que o efeito da luz vermelha de estimular a germinação, é totalmente reversível pela aplicação de luz vermelho-distante, e vice-versa (BORTHWICK et al., 1952). Em outras palavras, o comportamento germinativo de uma semente fotoblástica positiva estaria na dependência do comprimento da onda luminosa que a atingisse por último. Com base nos resultados encontrados, esse grupo propôs que deveria haver uma substância nas sementes que agiria como um fotorreceptor. Essa substância existiria em dois estados diferentes, um absorvedor de luz vermelha e o outro de luz vermelho-distante. A primeira forma, inativa, tem um pico de absorção no espectro vermelho ao redor de 660 nm; esse estado foi designado como P660. Na outra forma não absorve mais luz vermelha e sim a vermelho-distante, com um pico de absorção ao redor de 730 nm. Esse estado, designado como P730, é o ativo, que promove a germinação. Essa substância seria levada do estado P730 (ativo) para o P660 (inativo), tanto pela ação da luz vermelho-distante como pela ausência de luz (escuro), a diferença entre os dois processos residindo apenas na velocidade com que se verificam.

O critério que permite a distinção das espécies nas várias classificações é o requerimento da luz. A temperatura e a luz são os principais fatores ambientais que promovem a germinação de sementes em solos úmidos. Para muitas espécies, se fornecidas as condições ideais de luz e umidade, a temperatura predominante do solo determina tanto a fração de sementes germinadas de uma amostra como a sua velocidade de germinação (HEIDECKER, 1977).

Em geral, plantas cultivadas sob elevados níveis de radiação solar possuem algumas características morfofisiológicas em comum, quando comparadas com as plantas cultivadas sob sombra: menor área foliar, aumento da espessura foliar e menor área foliar específica, maior alocação de biomassa para as raízes, maiores teores de clorofila por área foliar, maiores razões entre clorofilas *a* e *b* e maior densidade estomática (BOARDMANN, 1977; GIVINISH, 1988). Percepção, interpretação e transdução dos sinais luminosos são captados por fotorreceptores, sendo o fitocromo o principal (KENDRICK & KRONENBERG, 1994). Em muitas espécies, a germinação das sementes é medida pelo fitocromo diante das condições de luminosidade presentes (SCOPEL et al., 1994; DEREGBUS et al., 1994). A resposta à luz pode manifestar – se por um incremento na germinação (fotoblastismo positivo) enquanto, para outras espécies, a ausência de luz é o que promove a germinação (fotoblastismo negativo).

Modificações nos níveis de luminosidade a que uma espécie está adaptada pode, dessa forma, acarretar diferentes respostas em suas características fisiológicas, bioquímicas, anatômicas e de crescimento. Assim, a eficiência do crescimento pode estar relacionada à habilidade de adaptação das plantas às condições de intensidade

luminosa do ambiente (FERREIRA et al., 1977; ENGEL, 1989; KOZLOWSKI et al., 1991; ATROCH et al., 2001).

Vidaver (1977) relacionou 4 fatores que, em sua opinião, podem fazer variar a resposta das sementes à luz: (1) condições durante o momento da germinação; (2) tratamento pós colheita das sementes; (3) condições de crescimento da planta progenitora e (4) a constituição genética dos progenitores.

Resultados relatados por Pickett & Babkin (citados por Vidaver, 1977) mostraram, ainda que de maneira não muito concludente, que a presença de luz durante a estratificação poderia ter alguma influência no comportamento germinativo das sementes de *Ambrósia artemisiifolia*.

As sementes de muitas plantas, incluindo as medicinais requerem luz para germinar e, quando enterradas no solo, têm um desempenho fraco, contudo uma única e breve exposição à luz pode ser suficiente para induzir a germinação. Outras sementes exigem exposição repetida, ou até constante, à luz para germinar. Estando a semente germinada, a planta recém – emergida começa o processo de crescimento e desenvolvimento. Em qualquer estágio do processo, a intensidade da luz ou a duração da exposição à mesma podem controlar a resposta da planta, tanto como um estímulo quanto como um fator limitante (GLIESSMAN, 2000).

A luz parece ser o principal fator ambiental responsável pela superação da dormência de sementes de muitas espécies da família Melastomataceae. Em alguns casos, embora estatisticamente a espécie possa ser considerada fotoblástica positiva, este comportamento é apenas quantitativo, já que a ocorrência de germinação foi

verificada tanto na presença quanto na ausência de luz. Em *Tibouchina fothergillae*, as médias de germinação das sementes mantidas sob a presença de luz (69,4%) foram estatisticamente superiores às daquelas mantidas sob ausência de luz (35,6%) (PINTO *et al.*, 1983). Queiroz (1982), por sua vez, observou que em *Miconia cinnamomifolia*, tanto sementes provenientes de frutos imaturos como de frutos maduros, apresentaram germinação nula sob ausência de luz; 50% de germinação foi obtida sob condição de luz contínua.

## **2.5 Armazenamento e qualidade das sementes**

O armazenamento constitui uma etapa na qual se deve procurar reduzir ao máximo a velocidade e a intensidade do processo de deterioração das sementes (KRON e MALAVASI, 2004) por isso, quando colhidas e beneficiadas as sementes devem ser armazenadas adequadamente, para que sua qualidade seja preservada (CARNEIRO e AGUIAR, 1993). A utilização de sementes de baixa qualidade é um dos fatores responsáveis pela formação inadequada de mudas, com reflexos negativos no estabelecimento e na uniformidade dos povoamentos, sendo necessário o armazenamento em local e condições que permitam sua conservação com o mínimo de deterioração (CORVELLO *et al.*, 1999).

Santana e Carvalho (2006), realçaram a importância do estudo específico da influência da embalagem e das condições de armazenamento na, manutenção da viabilidade de sementes pouco estudadas, como as de plantas medicinais.

Três fatores são de fundamental importância na conservação de sementes no armazenamento: grau de umidade, oxigênio e temperatura. Roberts (1974), baseado na sensibilidade das sementes ao dessecação, classificou-as em ortodoxas e

recalcitrantes. As ortodoxas podem ser desidratadas entre 2% e 5% de umidade sem qualquer dano, com possibilidade de serem armazenadas sob baixas temperaturas por 100 anos ou mais. Sobrevivem de forma previsível, apresentando uma relação logarítmica negativa entre o grau de umidade e longevidade. As recalcitrantes são sementes que ao serem desidratadas abaixo de graus de umidade relativamente altos (12% a 30%) perdem a viabilidade; e mesmo armazenadas em condições úmidas apresentam longevidade que varia entre poucas semanas e alguns meses.

A conservação correta dos grãos e sementes é muito importante sob o ponto de vista econômico e social. Aguiar (1982) salienta que a qualidade da semente não é melhorada sob condições ótimas de armazenamento. As técnicas modernas de conservação permitem apenas prolongar a vida útil da semente durante o armazenamento; todavia, o processo de deterioração será mais acelerado quando a semente armazenada apresentar qualidade inicial baixa, explicado pelo fato das sementes pertencerem à categoria de produtos deterioráveis, mas não perecíveis.

Araújo Neto et al. (2005) em sua revisão observaram que a resposta das sementes à luz pode ser influenciada pelo tempo, condições de armazenamento e ambiente de germinação. Sob condições desfavoráveis, como por exemplo, temperaturas abaixo da ótima, algumas plantas não fotoblásticas passam a exigir luz para iniciar o processo de germinação. Em geral sementes pequenas e com poucas reservas, apresentam fotodormência e tendem a ser fotoblásticas positivas.

A avaliação da qualidade fisiológica das sementes é feita principalmente pelo teste de germinação; porém, este, apresenta limitações por fornecer resultados que superestimam o potencial fisiológico das sementes, devido ao fato de ser conduzido sob condições consideradas ótimas. Diante disto, têm sido desenvolvidos testes de vigor com a finalidade de fornecer informações complementares às obtidas no teste de

germinação e que permitam estimar o potencial de emergência de plântulas em campo, sob ampla faixa de condições de ambiente (BARROS et al., 2002).

A primeira contagem do teste de germinação pode ser utilizada como um teste de vigor, uma vez que a velocidade de germinação é reduzida com o avanço da deterioração da semente. Assim, amostras que apresentam maiores valores de germinação na primeira contagem podem ser consideradas mais vigorosas. Trata-se de um teste simples e de fácil execução, mas que geralmente apresenta baixa sensibilidade, não detectando pequenas diferenças de vigor entre os lotes (BARROS, et al., 2002).

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Local do experimento**

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes na Universidade Federal Rural do Semi-Árido em Mossoró-RN, durante os meses de março a agosto de 2007.

### **3.2 Colheita e preparo das sementes**

Foram utilizadas sementes de tanchagem provenientes do Horto de Plantas Medicinais da UFERSA. A coleta de ramos com sementes foi feita com o auxílio de uma tesoura de poda e postos para secar ao sol durante um dia, sendo posteriormente retiradas às sementes e guardadas em saco plástico, armazenados em câmara fria (18° C), durante a realização do experimento.

### **3.3 Instalação e condução do experimento**

O experimento foi instalado e conduzido no Laboratório de Análise de Sementes da UFERSA. As sementes foram postas para germinar em placas de Petri, tendo como substrato duas folhas de papel filtro, umedecidas com água destilada na quantidade equivalente a 2,5 vezes o seu peso seco. As placas foram revestidas com plástico filme, para evitar a perda de umidade e acondicionadas em sacos de papel

celofane correspondente a cada tratamento. Para se obter a luz branca, as placas de petri, contendo as sementes, foram expostas à luz produzida pelas lâmpadas fluorescentes, fixadas internamente na porta da estufa. A luz vermelha foi obtida a partir da luz branca que ultrapassou duas folhas de papel celofane vermelho, envolvendo as placas de Petri e a luz vermelha extrema obtida a partir da cobertura das placas de Petri com duas folhas de papel celofane azul e duas folhas de papel celofane vermelho, as que seriam expostas ao escuro, foram cobertas com papel alumínio conforme indicações de Almeida & Mundstock (2001). Em seguida, todas as placas foram colocadas em estufa do tipo BOD, à temperatura de 30° C, programada para oferecer oito horas de luminosidade e dezesseis horas sem luz.



Figura 2. Placas de Petri expostas aos tratamentos.

Figura 3. Disposição das placas de Petri na BOD.

A primeira contagem foi feita aos sete dias após a semeadura e consistiu do registro das porcentagens de plântulas normais verificadas no teste de germinação e a contagem final aos 21 dias, de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992). Foram separadas dezesseis placas para avaliar o índice de velocidade de germinação, estas sendo observadas diariamente à mesma hora e outras dezesseis para avaliar a porcentagem de germinação, estas foram observadas apenas por ocasião da primeira e da última contagem. Todas as placas eram umedecidas com água destilada a cada três dias.

A contagem das plântulas deu – se por intermédio da utilização de uma luz verde de segurança (LABOURIAU & COSTA, 1976), exceto as contagens das plântulas que se encontravam nas placas expostas à luz branca. Feitas as contagens eram computados os números de plântulas normais e anormais, sendo estas retiradas do substrato e descartadas.



Figura 4. Contagem das plântulas, feita sob luz verde de segurança.

### 3.4 Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, distribuídos em arranjos fatorial  $4 \times 4$ , correspondendo o primeiro fator a qualidade da luz (luz branca, luz vermelha, luz vermelha extrema e ausência de luz); e o segundo fator o período de armazenamento (zero, dois, quatro e seis meses), com quatro repetições de 50 sementes. As sementes foram submetidas aos seguintes testes:

**Teste de germinação** - Dado pela relação número de plântulas germinadas / número total de sementes  $\times 100$ . As avaliações foram realizadas no sétimo e vigésimo primeiro dia após a montagem, e os resultados foram expressos em percentagem de plântulas normais (com todas as estruturas essenciais presentes).

**Primeira contagem do teste de germinação** - Conduzida junto com o teste de germinação e consistiu no registro das percentagens de plântulas normais verificadas na primeira avaliação, ou seja, no sétimo dia após a montagem do teste.

**Índice de velocidade de germinação** - Realizado concomitantemente com o teste de germinação, as plântulas foram avaliadas diariamente, à mesma hora, a partir do dia em que surgiram as primeiras plântulas normais. As avaliações foram realizadas até o momento da última contagem e o índice de

velocidade foi calculado empregando-se a formula  $IVG = G1/N1 + G2/N2 + \dots + Gn/Nn$  proposta por Maguire (1962), onde IVG = índice de velocidade de germinação; G1, G2, Gn = número de plântulas normais, computadas na primeira, na segunda e na última contagem; N1, N2, Nn = número de dias de semeadura à primeira, segunda e última contagem.

Os dados em porcentagem obtidos no teste de germinação foram transformados em arco seno  $\sqrt{x/100}$ , para a normalização da sua distribuição. Quando houve significância no teste F, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

### 3.5 Análise estatística

Análises de variância para as características avaliadas foram realizadas através do aplicativo software SISVAR 3.01 (FERREIRA, 2003). O procedimento de ajustamento de curva de resposta foi realizado através do software Table curve (JANDEL SCIENTIFIC, 1991).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste experimento observou-se interação significativa entre os tipos de luminosidade e os períodos de armazenamento, para todas as características analisadas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância para as características primeira contagem (PC), porcentagem de germinação (PG) e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *Plantago major* L. submetidas a diferentes tipos de luminosidade em função do período de armazenamento. Mossoró-RN, 2008.

| Fonte de variação | Características avaliadas |    |     |
|-------------------|---------------------------|----|-----|
|                   | PC                        | PG | IVG |

|                                |           |          |           |
|--------------------------------|-----------|----------|-----------|
| Período de armazenamento       | 106,303** | 29,640** | 111,631** |
| Luz                            | 75,790**  | 10,522** | 50,670**  |
| Período de armazenamento x Luz | 18,281**  | 2,315**  | 15,439**  |
| CV(%)                          | 23,10     | 34,92    | 38,22     |

\*\* Significância ao nível de 1% de probabilidade

<sup>ns</sup> Não significância

#### 4.1 Primeira Contagem (PC)

Na Primeira Contagem (PC) foi observado efeito significativo dos tipos de luminosidade e o período de armazenamento (Tabela 2 e Figura 1).

Desdobrando-se os tipos de luminosidade dentro de seus períodos de armazenamento observou-se que o melhor resultado para primeira contagem foi quando se utilizou a luz branca, independente do período de armazenamento, entretanto para a luz vermelha somente ocorreu aos dois meses de armazenamento (Tabela 2).

Para Martins *et al.* (1999), uma germinação rápida e uniforme das sementes, seguida por imediata emergência das plântulas são características altamente desejáveis, pois quanto mais tempo a plântula permanecer nos estádios iniciais de desenvolvimento e demorar a emergir no solo, mais vulnerável ela estará às condições adversas do meio.

Desdobrando-se os períodos de armazenamento dentro de cada tipo de luminosidade, observou-se que a proporção de sementes vigorosas diminui à medida que o período de armazenamento aumenta e que a espécie estudada germinou satisfatoriamente sob o ambiente de luz branca e vermelha, para os períodos de armazenamento referente aos zero e dois meses (Figura 1).

A espécie pode ser considerada fotoblástica positiva. De acordo com Nóbrega et al. (1995) verificaram que as médias de germinação das sementes de camomila (*Matrica recutita*) na presença de luz (84,5%) foram estatisticamente superiores em relação à ausência de luz (52,5%).

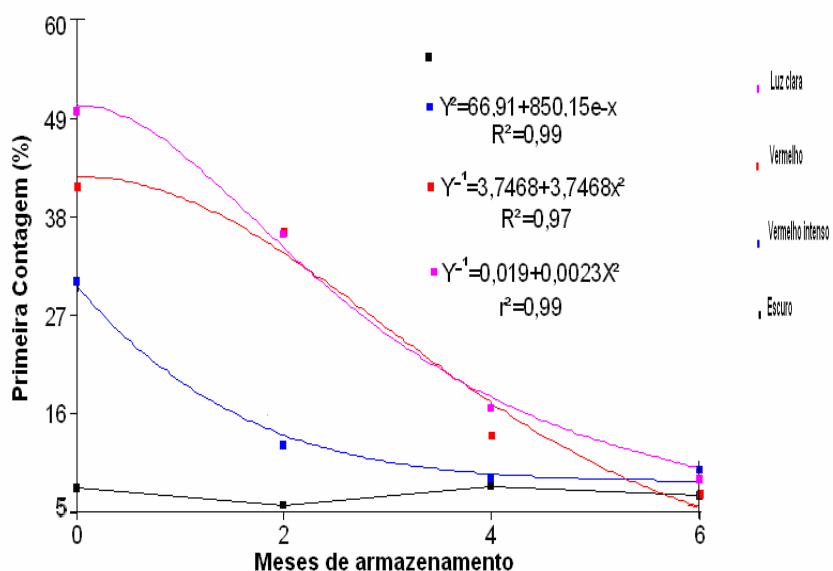
A sensibilidade à luz, nas fotoblásticas positivas, é manifestada em sementes recém-colhidas ou expostas a condições adversas de ambiente. As radiações promotoras da germinação se encontram na faixa do vermelho (600 a 700 nm, com pico de absorção em 660 nm), enquanto a inibição ocorre provocada por radiações na faixa do vermelho distante (pico em 730 nm). Os comprimentos de onda inferiores a 290 nm inibem a germinação, havendo também uma segunda região de inibição na faixa do azul (440 nm) (Marcos Filho, 2005).

De acordo com Klein & Felipe (1991), o caráter fotoblástico positivo seria considerado “preferencial”, quando fosse verificada a ocorrência de pelo menos alguma germinação na condição de ausência de luz, e “absoluto” quando as sementes de determinada espécie não apresentassem a capacidade de germinar sob ausência de luz. Assim, as sementes da espécie estudada poderiam ser consideradas fotoblásticas positivas preferenciais, ante os resultados obtidos na Tabela 2. Esta capacidade de variação deve ter conseqüências ecológicas úteis, pois pelo menos algumas sementes devem germinar, quaisquer que sejam as condições de luz do ambiente onde elas se encontrarem, de acordo com constatação de (WHATLEY & WHATLEY, 1980).

**Tabela 2.** Primeira Contagem da germinação de sementes de *Plantago major* L. submetidas a diferentes tipos de luminosidade em função do período de armazenamento, Mossoró-RN, 2008.

| Tipos de luminosidade | Período de armazenamento<br>(meses) |         |         |           |
|-----------------------|-------------------------------------|---------|---------|-----------|
|                       | Zero                                | Dois    | Quatro  | Seis      |
| Luz branca            | 49,66 a                             | 35,91 a | 16,45 a | 8,49<br>a |
| Vermelha              | 41,15 b                             | 35,98 a | 13,33 b | 6,75<br>a |
| Vermelho-distante     | 30,69 c                             | 12,37 b | 8,77 b  | 9,50<br>a |
| Ausência de luz       | 7,48 d                              | 5,74 b  | 7,76 b  | 6,75<br>a |

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.



**Figura 5.** Primeira contagem da germinação de sementes de Tanchagem (*Plantago major L.*) submetidas a diferentes regimes de luz e períodos de armazenamento.

#### 4.2 Porcentagem de Germinação (PG)

Na Porcentagem de germinação foi observado também efeito significativo dos tipos de luminosidade e o período de armazenamento (Tabela 3 e Figura 2).

Na tabela 3, desdobrando-se os tipos de luminosidade dentro de cada período de armazenamento, obteve-se germinação com superioridade quando se utilizou luz branca e vermelha nas sementes recém-colhidas.

Desdobrando-se os períodos de armazenamento dentro de cada tipo de luminosidade, (Figura 2), pode – se observar que houve uma redução da germinação para todos os tipos de luminosidade a medida que o período de armazenamento aumentava.

O período de armazenamento pode causar a perda da germinação de sementes, dependendo das condições ambientais, espécie, período, embalagem, qualidade inicial e teor de água das sementes. Sementes de jenipapo (SILVA et al., 2001) apresentaram decréscimos significativos na emergência de plântulas após seis meses de armazenamento em ambiente com 5°C, em embalagem plástica, independente do teor inicial de água

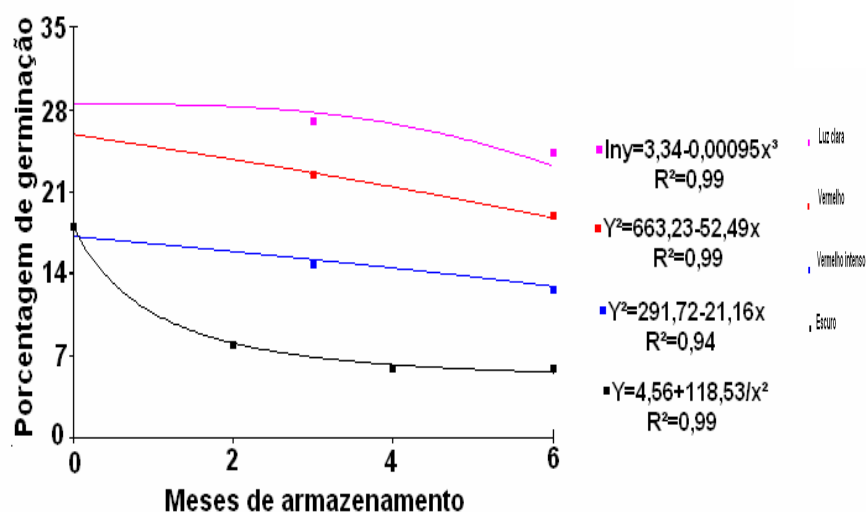
Sementes de tanchagem ( *Plantago major L.*) foram armazenadas por 30 dias, sob temperatura de 30 ° C, no substrato sobre papel, com e sem luz. Verificou – se que a ausência de luz resultou numa porcentagem de germinação de , somente, 1,0 % (CASTRO et al., 1997)

**Tabela 3.** Porcentagem de germinação de sementes de *Plantago major L.* submetidas a diferentes tipos de luminosidade em função do período de armazenamento, Mossoró-RN, 2008.

| Tipos de luminosidade | Período de armazenamento (meses) |      |        |      |
|-----------------------|----------------------------------|------|--------|------|
|                       | Zero                             | Dois | Quatro | Seis |

|                   |         |          |         |        |
|-------------------|---------|----------|---------|--------|
| Luz branca        | 26,92 a | 24,24 a  | 13,20 a | 5,74 a |
| Vermelha          | 22,33 a | 18,82 ab | 13,88 a | 5,74 a |
| Vermelho-distante | 14,74 b | 12,57 bc | 11,55 a | 5,74 a |
| Ausência de luz   | 17,77 b | 7,76 c   | 5,74 a  | 5,74 a |

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.



**Figura 6.** Porcentagem de germinação de sementes de Tanchagem (*Plantago major* L.) submetidas a diferentes regimes de luz e períodos de armazenamento.

#### 4.3 Índice de Velocidade de Germinação (IVG)

No Índice de velocidade de germinação foi observado também efeito significativo dos tipos de luminosidade e o período de armazenamento (Tabela 4 e Figura 3).

Para as médias do índice de velocidade de germinação (Tabela 4), verificou-se que os maiores valores foram observados sob o regime de luz branca e vermelha, para os períodos de armazenamento zero e dois meses.

Andrade (1995) estudando a luz e a temperatura na germinação de sementes de *Leandra breviflora*, *Tibouchina benthamiana* e *Tibouchina grandifolia*, verificou que os maiores valores obtidos

para a velocidade de germinação ocorreram na temperatura de 30°C, e a germinação das sementes foi melhor quando mantidas sob luz branca e

vermelha a uma temperatura de 30° C, apresentando, assim, um caráter fotoblástico positivo.

Constata – se que as sementes de tanchagem necessitam de luz para expressar sua germinabilidade, uma vez que houve redução considerável na porcentagem e na velocidade de germinação quando as sementes foram incubadas no escuro.

Este resultado corrobora, em parte, com o exposto por Velten & Garcia (2005) em seu trabalho com germinação de sementes de *Eremanthus* (Asteraceae), onde os autores constataram que as sementes de *E. incanus* germinaram na luz e no escuro.

Por outro lado, desdobrando-se os períodos de armazenamento dentro de cada tipo de luminosidade, (Figura 3) pode – se considerar que o índice de velocidade de germinação decresce para todos os tipos de luminosidade, à medida que os meses de armazenamento vão aumentando. Este fato só não é observado para ausência de luz que mantém seus valores praticamente constantes.

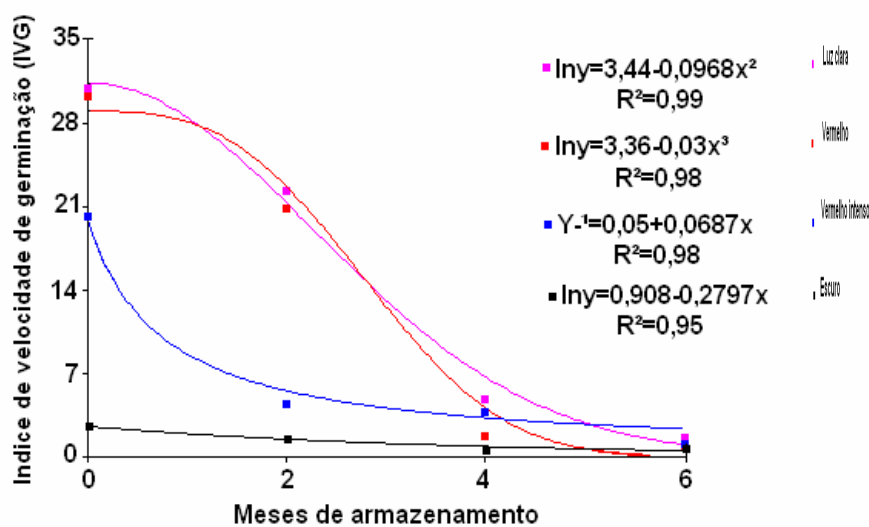
Há casos em que os níveis de vigor não são identificados através de testes específicos, sendo as diferenças no potencial fisiológico das sementes indicadas através da idade cronológica, com a utilização de sementes armazenadas durante diferentes períodos (PRIESTLEY, 1986).

**Tabela 4.** Índice de velocidade de germinação de sementes de *Plantago major* L. submetidas a diferentes tipos de luminosidade em função do período de armazenamento, Mossoró-RN, 2008.

| Tipos de luminosidade | Período de armazenamento (meses) |      |        |      |
|-----------------------|----------------------------------|------|--------|------|
|                       | Zero                             | Dois | Quatro | Seis |

|                   |         |         |        |        |
|-------------------|---------|---------|--------|--------|
| Luz branca        | 30,75 a | 22,17 a | 4,72 a | 1,48 a |
| Vermelha          | 30,05 a | 20,77 a | 1,67 a | 0,82 a |
| Vermelho-distante | 19,92 b | 4,17 b  | 3,62 a | 0,85 a |
| Ausência de luz   | 2,50 c  | 1,41 b  | 0,50 a | 0,59 a |

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.



**Figura 7.** Índice de velocidade de germinação de sementes de Tanchagem (*Plantago major* L.) submetidas a diferentes regimes de luz e períodos de armazenamento.

Ainda que a resposta germinativa das sementes possa variar muito por influência do ambiente, deve haver limites para essa variação, e esses limites seriam controlados geneticamente, diz Vidaver (1977). Trabalhos de pesquisa abordando dormência sob este ponto de vista são raros. O que mais se aproximaria seria o de Globerson et al. (citado por Vidaver, 1977), os quais verificaram, em sementes de três linhagens de alface, que a sensibilidade à luz estaria localizada no embrião e no endosperma, e que esta variava de uma linhagem para outra.

Trabalhando com *Chenopodium álbum*, Henson (1970) mostrou que ainda um outro fator pode fazer variar a reação das sementes à luz: a sua idade. Na semente velha a eficiência do fitocromo em inibir a germinação (na sua forma inativa, isto é,  $P_v$  ou  $P_{660}$ ) parece ter decaído.

Por esses exemplos, fica claro que a reação de uma semente à luz depende de uma série de fatores. De acordo com Roberts (1974), essa reação à luz não é sempre a mesma pelo fato de que a sensibilidade parece ser o mecanismo sensor mediante o qual a semente “sente” a que profundidade se encontra no solo. Estando muito profunda, ela “sabe” que não pode germinar, pois não teria reservas o suficiente para ultrapassar a camada de solo que a recobre.

Metcalfe & Grubb (1995), estudando o comportamento germinativo de sementes de um grande número de espécies de florestas úmidas do sudeste da Ásia, constataram que, nas espécies exigentes em luz, o tamanho das sementes era significativamente menor do que o das espécies tolerantes a sombra.

Fonseca et al (1994) constatou que as sementes ao germinarem em ambientes de alta intensidade luminosa, demonstrou de forma clara, a adaptação das espécies

(entre elas a tanchagem) a ambientes de vegetação mais aberta, não sendo, portanto indicada para ser semeada em ambientes sombreados ou embaixo de árvores com a copa muito fechada.

## **5 CONCLUSÕES**

- As sementes de tanchagem apresentaram baixa germinabilidade;
- A ausência de luz influencia negativamente na primeira contagem (PC), porcentagem de germinação (PG) e índice de velocidade de germinação (IVG), de sementes desta espécie;
- A luz branca e vermelha proporcionam plântulas mais vigorosas;
- A viabilidade das sementes de tanchagem, decresce em função do tempo de armazenamento.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, P.A.A. Armazenamento e conservação de grãos. In: Noções básicas de conservação. II Armazenamento e conservação em propriedades agrícolas. Petrolina: EMBRAPA/CPATSA, **Circular Técnica**, 10. 31 p.1982.

ALMEIDA, M.L.; MUNDSTOCK, C.M. A qualidade da luz afeta o afilhamento em plantas de trigo quando cultivadas sob competição. **Ciência Rural**, Santa Maria-RS, v.31, n.3, p.401-408, 2001.

ALVARENGA, E. M.; SILVA, R. F.; VIEIRA, H. D.; OLIVEIRA, M. A ..A . N.; GOMES, J. M. de pimentão cultivar Continental AG-498. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.23, n.1, p.84-91, 2001.

AMARAL, A.N.; KAGEYAMA, P.Y. Ecofisiologia e estabelecimento de plântulas de *Citherexylum myrianthum* Cham. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1, e CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7, **Anais...** Curitiba, p. 419-421. 1983.

AMORIM, J.A. **Fitoterapia popular e saúde da comunidade: diagnóstico para proposta de integração nos serviços de saúde, em Campina Grande, Paraíba**. São Paulo, 206p. Tese de Doutorado – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. 1999.

ANDRADE, A.C.S. Efeito da luz e da temperatura na germinação de *Leandra breviflora* Cogn, *Tibouchina benthamiana* Cogn, *Tibouchina moricondiana* (DC) Baill (MELASTOMATACEAE). **Revista Brasileira de Sementes**. v.17, n.1, p. 29 – 35, 1995.

ARAÚJO NETO, J.C. et al. Armazenamento e requerimento fotoblástico de sementes de *Acácia polyphylla* DC. **Revista Brasileira de Sementes**, v.27, n.1, p.115-24, 2005.

ATROCH, E. M. A. C. et al. Crescimento, teor de clorofilas, distribuição de biomassa e características anatômicas de plantas jovens de *Bauhinia forficata* Link submetidas a diferentes condições de sombreamento. **Ciência Agrotecnologia**, v. 25, n. 4, p. 853-862, 2001.

BALLARÉ, C.L., SÁNCHEZ, R.A., SCOPEL, A.L., *et al.* Early detection of neighbour plants by phytochrome perception of spectral changes in reflected sunlight. **Plant Cell and Environment**, Oxford, v.10, p.551-557, 1987.

BALLARÉ, C.L., SCOPEL, A.L., SÁNCHEZ, R.A. Foraging for light: photosensory ecology and agricultural implications. **Plant, Cell and Environment**, Oxford, v.20, p.820-825, 1997.

BARROS, D. I., NUNES, H. V., DIAS, D. C. F. S., BHERING, M. C. Comparação entre testes de vigor para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de tomate. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 24, nº 2, p.12-16, 2002.

BEVILAQUA, G.A. P.; NEDEL, J. L. Dormência e longevidade de sementes de chapéu-de-couro (*Echinodorus grandiflorus* Mich.) - Alismataceae. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.22, n.1, p.225-231, 2000.

BIESKI IGC 2005. *Plantas medicinais e aromáticas no sistema único de saúde da região sul de Cuiabá-MT*. Disponível em <http://www.esalq.usp.br>, acesso em Setembro/2007.

BOARDMANN, N. K. Comparative photosynthesis of sun and shade plants. **Annual Review of Plant Physiology**, v. 28, p. 355-377, 1977.

BONA, C. M. **Estaquia, calagem e sombreamento de carqueja**. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Produção Vegetal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 80f. 2002.

BORGES, E.E.L.; RENO, A.B. Germinação de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PINÃ-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (Coord.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, p.83-135.1993.

BORTHWICK, H. A., HENDRICKS, S. B., PARKER, M. W., TOOLE, E. H. & TOOLE, V. K. A reversible photoreaction controlling seed germination. **Proc. natn. Acad. Sci. U.S.A.**, 38, 662. 1952.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: DNDV/CLAV. p. 365.1992

BUFFON, M.C.M, LIMA, M.L.C, GALARDA I, COGO, L.. Avaliação da eficácia dos extratos de *Malva sylvestris*, *Calendula officinalis*, *Plantago major* e *Curcuma zedoarea* no controle do crescimento das bactérias da placa dentária. Estudo "in vitro". **Revista Visão Acadêmica** 2: 31-38. 2001.

CARNEIRO, J. G. A.; AGUIAR, I. B.. Armazenamento de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PINÃ-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: Abrates, p. 333-350. 1993.

CARNEIRO, J. W. P.; GUEDES, T. A.; AMARAL, D.; BRACCINI, A. L. Análise exploratória de percentuais germinativos obtidos com sementes de *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni, cenoura e canola envelhecidas artificialmente. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.22, n.2, p.215-222, 2000.

CARVALHO, R. I. N.; GIUBLIN, L. M.; RIPKA, M.; WACHOWICZ, C. M.; NOLASCO, M. A.; SCHEFFER, M. C.; RADOMSKI, M. I. Pré – esfriamento e temperatura para germinação de sementes de *Brachiaria trimera*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, XII, Curitiba, 2001. **Informativo ABRATES**, Londrina, v.11, n.2,. p.302. Setembro, 2001.

CASTRO, D. M. , E. M. ALVARENGA e V. N. D. CASALI. Efeito da temperatura e de arranjos do substrato papel na germinação de sementes de tanchagem (*Plantago major* L.) – Plantaginaceae. **Informativo ABRATES**, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 237, 1997.

CORVELLO, W. B. V.; VILLELA, F. A.; NEDEL, J. L. & PESKE, S. T. Época de colheita e armazenamento de sementes de cedro (*Cedrela fissilis* Vell.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, 21: 28-34. 1999.

DEREGIBUS, V. A.; CASAL, J. J.; JACOBO, E. J.; GIBSON, D.; KAUFMAN, M.; RODRIGUES, A. M. Evidence that heavy grazing may promote the germination of *Lolium multiflorum* seeds via phytochrome mediated perception of light red/far – red rations. **Functional Ecology** 8. p.536 – 542. 1994.

DINIZ, M.F.F.M, OLIVEIRA, R.A.G, MEDEIROS, A.C.D, MALTA JÚNIOR, A.. Momento fitoterápico: as plantas como alternativa terapêutica, conhecimentos populares e científicos. João Pessoa: **Ed. Universitária**. 1997.

ENGEL, V. L. **Influência do sombreamento sobre o crescimento de mudas de essências nativas, concentração de clorofila nas folhas e aspectos de anatomia.**

1989. 202f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1989.

FARIAS, M. R. Avaliação da qualidade de matérias – primas vegetais. Pp. 197-220. In, SIMÕES, C. M. S.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P.R. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. Ed. Universidade de Santa Catarina, Florianópolis. 1999.

FERREIRA, M. G. M. et al. Efeito do sombreamento na produção de mudas de quatro espécies florestais nativas. **Revista Árvore**, v. 1, n. 2, p. 121-134, 1977.

FERREIRA, D. F, **Sistema SISVAR para análises estatísticas**: manual de orientação. Lavras: Universidade Federal de Lavras / Departamento de Ciências Exatas. 37 p. , 2003.

FREITAS, A.G, COSTA, V, FARIAS, E.T, LIMA, M.C.A, SOUSA, I.A, XIMENES, E.A. Atividade antiestafilocócica do *Plantago major* L. **Rev Bras Farmacogn** 12(Supl.): 64-65. 2002.

FONSECA, C. E. L. da; FIGUEREDO, S. A.; SILVA, J. A. da. Influência da profundidade de semeadura e da luminosidade na germinação de sementes de Baru (*Dipterex alata* Vog). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n.4, p. 653-659, abr, 1994.

FONT QUER, P. **Plantas medicinales**: el dioscórides renovado. Madri: Editorial Labor, v. 3, 1993.

GIVINISH, T. J. Adaptation to sun and shade: a whole-plant perspective. **Australian Journal of Plant Physiology**, v. 15, p. 63-92, 1988.

GLIESSMAN, S.R. **Agroecologia**. Processos Ecológicos em Agricultura Sustentável. Rio Grande do Sul: Editora da Universidade do Rio Grande do Sul 613p. 2000.

HEIDECKER, W. Stress and seed germination: an agronomic view. In: KHAN, W. **The physiology and biochemistry of seed dormancy and germination**. Amsterdam. Elservier, p. 237 – 282, 1977.

HENSON, I. E. The **effects of light, potassium nitrate and temperature on the germination of *Chenopodium album* L.** Weed Research, 10: 27-39, 1970.

HUGHES, J.; LAMPARTER, T.; MITTMANN, F.; HARTMANN, E.; GARTNER, W.; WILDE, A. & BORNER, T. A prokaryotic phytochrome. **Nature**, v. 386, p. 663-, 1997.

JANDEL SCIENTIFIC. **Table curve**: curve fitting software. Corte Madera, CA: Jandel Scientific. 280p. 1991.

KENDRICK, R.; KRONENBERG, G. H. M. **Photomorphogenesis in Plants**. Martinus Nijhoff, Dordrecht. 1994.

KLEIN, A.; FELIPPE, G.M. Efeito da luz na germinação de sementes de ervas invasoras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.7, n.26, p. 955 – 966, 1991

KOZLOWSKI, T.; KRAMER, P. J.; PALLARDY, S. G. **The physiological ecology of woody plants**. London: Academic Press. 657p.1991.

KRON, N. G.; MALAVASI, M. M. Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com fungicidas durante e após o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, 28: 91-97. 2004.

LABOURIAU, L. C.; COSTA, J. A. F. **Objetivos e instalações básicas de um laboratório de fisiologia vegetal**. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. 1976.

LABOURIAU, L.C. **A germinação das sementes**. Washington: OEA. 174p.1983.

LACHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: RIMA. 531p. 2000.

LAZARINI, E.; CRUSCIOL, C. A. C.; BUZIO, C. L.; SÁ, M. E. Qualidade fisiológica de sementes de cultivares de soja semeadas em diferentes densidades no período de primavera e outono após a colheita e o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.23, n.1, p.68-75, 2001.

LORENZI, H. ; MATOS, F. J.de A. **Plantas Medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa, São Paulo : Instituto Plantarum. 512p.2002.

LUCCA, R. de. A cura ameaçada. **Os Caminhos Da Terra**. São Paulo. Junho, p.60-71, 2004.

MAGALHÃES, A.C.N. Fotossíntese. In: Ferri, M.G. (ed.). **Fisiologia vegetal 1**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. p.117-163.1979.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.1, p.176-177,1962.

MARTINS, C. C.; NAKAGAWA, J. & BOVI, M. L. Efeito da posição da semente no substrato e no crescimento inicial das plântulas de palmito vermelho (*Euterpe espirotosantensis* Fernandes– Palmae- Palmae ). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.21, n.1, p.164-173, 1999.

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

MEDEIROS FILHO, J.G, PIRES, M.P.C, FREIRE, A.C.M. Toxicidade de plantas medicinais na terapêutica infantil. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde** 1: 45-52. 1997.

METCALFE, D. J. & GRUBB, P. J. **Seed mass and light requirements for regeneration in Southeast Asian rain forest**. Canadian Journal of Botany, 73: 817-26, 1995.

MING, I. C. **Coleta de Plantas medicinais**. In: Plantas medicinais: Arte e Ciência – um guia de estudo interdisciplinar. São Paulo: Nobel. p.69-86.1999.

MONTANARI , I. Jr. **Aspectos da produção comercial de plantas medicinais nativas**. CPQBA-UNICAMP. Campinas–SP – BRASIL. 2002.

NASCIMENTO, W. M. Germinação de sementes de melão osmoticamente condicionadas durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.24, n.1, p.158-161, 2002.

NÓBREGA, L.H.P.; JÚNIOR, C.C.; RODRIGUES, T.T.T.; CARREGARI, S.M.R. Efeito da temperatura na germinação de sementes de camomila (*Matricaria recutita*). **Revista Brasileira de Sementes**, v.17, n.2, p. 137 – 140, 1995.

PÁDUA, G. P.; VIEIRA, R. D.; BARBOSA, J. C. Desempenho de sementes de algodão tratadas quimicamente e armazenadas. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.24, n.1, p.212-219, 2002.

PINTO, M.M, BARBOSA, J.M., BARBOSA, L.M, AGUIAR, I. B.Efeito do substrato, temperatura e luminosidade na germinação de sementes de quaresmeira. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 10, n 3, p. 69-77, 1988.

PRIESTLEY, D. A. **Seed aging**. Ithaca, Comstock Publishing Associates. 304p., 1986.

QUEIROZ, M.H. Aspectos preliminares de beneficiamento e germinação de *Miconia cinnamomifolia*. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, 16A, Parte 1, p. 243-251, 1982.

ROBERTS, E. H. Dormancy: a factor affecting seed survival in the soil. In: Roberts, E. H. (Ed.) **Viability of seeds**. London, Chapman and Hall Ltd. p. 321-59. 1974.

ROSA, S. G. T. **Germinação de sementes de espécies medicinais da flora do Rio**

**Grande do Sul**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2000.

SANTANA, A. M. S. e CARVALHO, R. I. N. **Viabilidade e capacidade de armazenamento de sementes de Carqueja coletadas em três municípios no Paraná**. Scientia Agrária, v. 7, n. 12, p. 15-20, 2006.

SCHMITT, J. Is photomorphogenic shade avoidance adaptive? Perspectives from population biology. **Plant, Cell and Environmental**, Oxford, v.20, p.826-830, 1997.

SCOPEL, A. L.; BALLARÉ, C. L.; RADOSEVICH, S. R. Photo stimulation of seed germination during soil tillage. **New Phytologist** 126 : 145-152. 1994.

SILVA, R.C.M.; ALBUQUERQUE, M.C.F.; CALDEIRA, S. A F. Efeito do teor de água e do armazenamento na germinação de sementes de jenipapo (*Genipa americana* L.). **Informativo ABRATES**, Londrina, v.11, n.2,. p.75. 2001.

SOUZA, J. R. P.; AGUILERA, D. B.; TAKAHASHI, L. S. A. Método para beneficiamento de sementes de camomila ( *Matricaria chamomila* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.22, n.1, p.38-41, 2000.

SOUZA, J. R. P.; AGUILERA, D. B.; TAKAHASHI, L. S. A. Germinação de sementes de camomila (*Matricaria chamomila* L.) separadas com espalhante adesivo. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.23, n.1, p.285-289, 2001.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant physiology**. Redwood City: Cummings. 565p.1991.

TOOLE, V.K. Effects of light, temperature and their interactions on the germination of seeds. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.21, n.1, p.339-396, 1973.

VÁSQUEZ-YANES, C.; OROZCO-SEGOVIA, A. Fisiologia ecológica de las semillas de arboles de selva tropical. **Ciência**, v.35, p. 191 - 201, 1984.

VELTEN, S. M & GARCIA, Q. S. Efeitos da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Eremanthus* (Asteraceae), ocorrentes na Serra do Cipó, MG, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**. São Paulo, v. 19, n. 04, p. 753-761, out./dez. 2005.

VIDAVER, W. **Light and seed germination**. In: Khan, A. A. (Ed.) The physiology and biochemistry of seed dormancy and germination. Amsterdam, North Holland Publishing Co. p. 181-98. 1977.

VILLIERS, T.A. & WAREING, P.J. Dormancy in fruits of *Fraxinus excelsior*. I. **Nature**, 15:112-114, 1963.

WHATLEY, J.M.; WHATLEY, F.R. **A luz e a vida das plantas**. São Paulo: EPU-EDUSP, 100p. 1980.