

**UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO
JEQUITINHONHA E MUCURI - UFVJM**

PATRÍCIA GOMES FONSECA

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES
DE ASSA-PEIXE (*Vernonia polyanthes* Less.).**

**DIAMANTINA - MG
2008**

PATRÍCIA GOMES FONSECA

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES
DE ASSA-PEIXE (*Vernonia polyanthes* Less.).**

Dissertação apresentada à Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, área de concentração em Produção Vegetal, para a obtenção do título de “Mestre”.

Orientador: Prof. Dr. Ubirajara Russi Nunes

**DIAMANTINA - MG
2008**

PATRÍCIA GOMES FONSECA

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES
DE ASSA-PEIXE (*Vernonia polyanthes* Less.).**

Dissertação apresentada à Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, área de concentração em Produção Vegetal, para a obtenção do título de “Mestre”.

Aprovada em 24 de agosto de 2008.

Prof. Dr. Delacyr da Silva Brandão Júnior – ICA/UFMG

Prof. Dr. Enilson de Barros Silva - UFVJM

Prof. Dr. Ubirajara Russi Nunes - UFVJM

**DIAMANTINA - MG
2008**

A Deus por mais esta conquista,
a meu pai Abelardo (*in memoriam*)
e minha mãe Marta, com carinho dedico.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pela concessão da bolsa de estudo.

Aos meus irmãos, pela torcida, em especial ao Ricardo pela manutenção do computador, durante toda condução da pesquisa.

As cunhadas Adriana e Juliana pelo apoio, à minha sobrinha Gabriela, pela alegria.

A Rodolfo, pelo companheirismo nos momentos de estresse.

Ao professor Ubirajara Russi Nunes pela paciência, amizade, orientação na elaboração e condução do trabalho.

Aos professores do curso de Produção Vegetal pelos ensinamentos prestados, em especial ao Professor Enilson, Alexandre Christófar e Cunha, pela ajuda, confiança e incentivo.

Aos meus amigos do curso, em especial à Sílvia.

A Rogério pela colaboração na condução do trabalho.

A professora Priscila, pela amizade e sugestões na pesquisa.

A Olemar pelo exemplo de persistência perante aos desafios.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	vii
------------------------------	------------

CAPÍTULO I: QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE ASSA-PEIXE (*Vernonia polyanthes* Less.).

Resumo.....	2
Abstract.....	3
1. Introdução Geral.....	4
2. Revisão	5
3. Referências	12

CAPÍTULO II: COMPORTAMENTO FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE ASSA-PEIXE (*Vernonia polyanthes* Less.) SOB DIFERENTES CONDIÇÕES DE TEMPERATURA E LUZ.

Resumo.....	19
Abstract.....	20
1. Introdução.....	21
2. Materiais e Métodos.....	23
3. Resultados e Discussão.....	27
4. Conclusões.....	35
5. Referências	36

CAPÍTULO III: ARMAZENABILIDADE DE SEMENTES DE ASSA-PEIXE (*Vernonia polyanthes* Less.) SOB DIFERENTES EMBALAGENS E AMBIENTES.

Resumo.....	40
Abstract.....	41
1. Introdução.....	42
2. Materiais e Métodos.....	44
3. Resultados e Discussão.....	47
4. Conclusões.....	52
5. Referências	53
Anexo.....	56

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II

- Tabela 1.** Resultados médios dos testes de primeira contagem da germinação, germinação e índice de velocidade da germinação de sementes de assa-peixe (*V. polyanthes* Less.), conduzido em câmara tipo Mangelsdorff, sob temperaturas constante de 20, 25, 30 e 35°C. UFVJM, Diamantina, MG, 2008..... 28
- Tabela 2.** Resultados médios dos testes de primeira contagem da germinação, germinação e índice de velocidade da germinação de sementes de assa-peixe (*V. polyanthes* Less.), conduzido em câmara tipo B.O.D, sob luz e temperaturas constantes de 15, 20, 25, 30, 35 e 40°C. UFVJM, Diamantina, MG, 2008..... 30
- Tabela 3** Resultados médios dos testes de primeira contagem da germinação, germinação e índice de velocidade da germinação de sementes de assa-peixe (*V. polyanthes* Less.), conduzido em câmara tipo B.O.D, nas faixas de temperaturas alternadas de 15-20, 15-25, 20-30 e 20-35°C, sob fotoperíodo de 12 horas. UFVJM, Diamantina, MG, 2008..... 31

CAPÍTULO III

- Tabela 1.** Resultados médios das porcentagens do teste de umidade de sementes de assa-peixe (*V. polyanthes* Less.) acondicionadas em embalagens de vidro, plástica e multifoliada e armazenadas em condições de geladeira e ambiente de laboratório, durante 230 dias. UFVJM, Diamantina, MG, 2008..... 47
- Tabela 2.** Resultados médios das porcentagens dos testes de primeira contagem da germinação, teste de germinação e índice de velocidade de germinação de sementes de assa-peixe (*V. polyanthes* Less.) acondicionadas em embalagens de vidro, plástica e multifoliada e armazenadas em condições de geladeira e ambiente de laboratório, durante 230 dias. UFVJM, Diamantina, MG, 2008..... 49

CAPÍTULO I

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE ASSA-PEIXE (*Vernonia polyanthes* Less.).

RESUMO

FONSECA, P.G. **Qualidade fisiológica de sementes de assa-peixe (*Vernonia polyanthes* Less.)**. 2008. 57p. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação *Strictu Senso* em Produção Vegetal). Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2008.

O assa-peixe (*Vernonia polyanthes* Less.) espécie pertencente à família Asteraceae, possui propriedades medicinais e tem potencial apícola. Apesar de seu intenso uso popular, são escassas as informações sobre os fatores que condicionam a germinação e o armazenamento de suas sementes. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes de assa-peixe em relação ao efeito dos fatores temperatura/luz, em diferentes tipos de câmaras, e a influência dos diferentes tipos de ambientes/embalagens, durante o período de armazenamento. A pesquisa foi dividida em duas partes. A primeira parte consistiu em avaliar o efeito dos fatores temperatura e luz sobre o comportamento fisiológico das sementes de assa-peixe, através dos testes de vigor (teste de primeira contagem da germinação e índice de velocidade de germinação) e germinação, em diferentes tipos de câmaras, sob temperaturas constantes (Mangelsdorff e B.O.D.) e alternadas (B.O.D.), na presença e ausência de luz. Os tratamentos foram dispostos em arranjo fatorial, com delineamento inteiramente casualizado e os dados foram submetidos à análise de variância, com as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Pelos resultados constatou-se que esta espécie comportou-se como “fotoblástica preferencial”, pelo fato da germinação, ter ocorrido na presença e na ausência de luz, porém, esta foi favorecida em presença de luz. As maiores porcentagens de germinação de sementes de assa-peixe foram obtidas a 25°C, independente do tipo de câmara utilizada (Mangelsdorff ou B.O.D.), e na faixa de temperatura alternada 15-25°C (em B.O.D.), na presença de luz. As sementes de assa-peixe não germinaram sob temperatura de 40°C. A segunda parte da pesquisa consistiu em avaliar a influência dos diferentes tipos de ambientes e embalagens e do tempo de armazenamento sobre a qualidade fisiológica das sementes. Foram testados três períodos de armazenamento (0, 136 e 230 dias), sobre duas condições, em geladeira ($5 \pm 2^\circ\text{C}$) e ambiente de laboratório ($22 \pm 2^\circ\text{C}$), e três tipos de embalagens (vidro, plástica e multifoliada). Determinou-se a porcentagem da umidade, vigor (teste de primeira contagem da germinação e índice de velocidade de germinação) e germinação. Os tratamentos foram dispostos em arranjo fatorial, com delineamento inteiramente casualizado e os dados foram submetidos à análise de variância, com as médias comparadas entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Foi verificado que o armazenamento das sementes de assa-peixe, em geladeira, proporcionou maiores valores para vigor e germinação, com a embalagem de vidro apresentando melhor desempenho, comparados aos obtidos em ambiente de laboratório, independente da embalagem utilizada. O vigor e a germinação das sementes de assa-peixe decrescem em função do tempo, durante os 230 dias de armazenamento.

Palavras-chave: vigor, germinação, embalagem, temperatura, luz.

ABSTRACT

FONSECA, P.G. **Physiological quality of seeds of *Vernonia polyanthes* Less.** 2008. 57p. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação *Strictu Senso* em Produção Vegetal). Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2008.

The *Vernonia polyanthes* Less. is species belonging to the family Asteraceae has medicinal properties and have the potential apiculture. Despite their intense use popular, there are few information about the factors that affect the germination and storing their seeds. Thus, the objective of this study was the physiological quality of seeds of *Vernonia polyanthes* Less. in relation to the effect of factors temperature/light, in different types of chambers, and the influence of different types of environments/packaging, during the period of storage. The survey was divided into two parts. The first part of the research was to evaluate the effect of the factors temperature and light on the behavior physiological seeds of *V. polyanthes* Less., through testing of vigor (test first count of germination and germination speed index) and germination, using different types of chambers, under constant temperatures (Mangelsdorff and B.O.D.) and alternate temperatures (B.O.D.), in the presence and absence of light. The experimental design was completely randomized, in factorial scheme and the averages compared were by Tukey test at 5%. The species, behaved itself as "preferential fotoblástica" because of germination, have occurred in the presence and absence of light, but this was better in the presence of light. The higher germination percentages the seeds of *V. polyanthes* Less. were obtained at 25°C, regardless of the type of chamber used (Mangelsdorff and B.O.D.), and on diary alternating temperatures 15-25°C (in B.O.D.), in the presence of light. The temperature of 40°C was not germination of seeds of *V. polyanthes* Less.. The second part of the research was to evaluate the influence of different types of environments and packaging and time of storage of seeds of *V. polyanthes* on the physiological quality seeds. It was tested three periods of storage (0, 136 and 230 days), on two conditions, in refrigerator ($5 \pm 2^\circ\text{C}$) and laboratory environment ($22 \pm 2^\circ\text{C}$), and three types of packaging (glass, plastic and multilayer). It was determined the percentage moisture, vigor (test first count of germination and germination speed index) and germination. The experimental design was completely randomized, in factorial scheme and the averages compared were by Tukey test at 5%. It was found that the storage of seeds of *V. polyanthes* Less. in refrigerator had better values for vigor and germination, with a pack of glass showing better performance, that when stored in laboratory conditions, regardless of the type of packaging used. The vigor and germination the seeds decreased after 230 days of storage.

Keywords: vigor, germination, packaging, temperature, light.

1. INTRODUÇÃO GERAL

Estudos sobre a reprodução de espécies vegetais são essenciais para atender às necessidades econômicas, sociais e ambientais, fundamentais para garantir o desenvolvimento sustentado, principalmente em países como o Brasil, cuja rica biodiversidade vem sendo explorada sem manejo adequado. As espécies do Cerrado, particularmente, são de especial interesse, pois são vastamente utilizadas com fins medicinais (GOMES e FERNANDES).

O assa-peixe (*Vernonia polyanthes* Less.) espécie pertencente à família Asteraceae, possui propriedades medicinais (ANDREÃO, 1999; MATTOS et al., 2005) e tem potencial apícola (MATTOS et al., 2005). Apesar de seu intenso uso popular, existem escassas informações sobre os fatores que condicionam a germinação e o armazenamento de suas sementes.

É essencial buscar o entendimento de como as variáveis ambientais, afetam o processo de germinação (VIEIRA, 1999; CARMONA et al., 1998; TAKAHASHI et al., 2006) e a influência destas, sobre o armazenamento das sementes, verificando-se métodos capazes de manter a melhor conservação das sementes (ALVES e LIN, 2003; AZEVEDO et al., 2003; CATUNDA et al., 2003; DELOUCHE et al., 1973; NASCIMENTO et al., 2006; SANTOS e PAULA, 2007; TORRES et al., 2002).

Muitas sementes de espécies medicinais ainda carecem de informações referentes às condições ideais de germinação e armazenamento (BEZERRA et al., 2003; SANTANA e CARVALHO, 2006; STEFANELLO et al., 2006). Tal afirmação pode ser verificada nas Regras de Análises de Sementes (BRASIL, 1992), onde são encontradas poucas recomendações para análise de sementes, para estas espécies.

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes de assa-peixe (*Vernonia polyanthes* Less.) em relação ao efeito dos fatores temperatura/luz, em diferentes tipos de câmaras, e a influência dos diferentes tipos de ambientes/embalagens, durante o período de armazenamento.

2. REVISÃO

2.1. A espécie

Vernonia polyanthes Less. pertence à família Asteraceae, sendo popularmente conhecida como assa-peixe, assa-peixe branco. É uma planta silvestre, comum nos Cerrados de Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso e Goiás (ALVES e NEVES, 2003).

Os representantes de *V. polyanthes* Less. são arbustos perenes ou pequenas árvores, com ramos angulosos e densamente pilosos, que atingem em média 2,5 metros de altura, tendo folhas com disposição alterna, lanceoladas de margem serrilhada, são ásperas na face ventral e pilosa na dorsal, tendo cerca de treze centímetros de comprimento por três centímetros de largura, as inflorescências são brancas ou rosadas dispostas nos ápices dos ramos e compostas por capítulos pequenos com 10 a 15 flores reunidas (ALVES e NEVES, 2003).

A espécie tem potencial apícola (MATTOS et al., 2005) e suas folhas possuem propriedades medicinais (ANDREÃO, 1999; MATTOS et al., 2005). Entretanto, são escassas as informações sobre esta espécie, em relação ao comportamento germinativo.

2.2. Qualidade fisiológica

A qualidade da semente compreende o conjunto de atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários que influenciam na capacidade do lote de originar lavoura uniforme, constituída de plantas vigorosas e representativas (MATTOS et al., 1994). Os mesmos autores relatam que os atributos fisiológicos são aqueles relacionados à capacidade da semente de desempenhar suas funções vitais, ou seja, de produzir uma plântula normal, sendo caracterizada, pela longevidade, pela capacidade germinativa e pelo vigor.

A qualidade fisiológica das sementes é avaliada principalmente pela germinação, que é indicativo do potencial dos lotes para fins de semeadura (ALBUQUERQUE e GUIMARÃES, 2007). Este teste fornece informações sobre a qualidade das sementes, quando

feito em condições ideais para o processo, através de uma metodologia padronizada para muitas espécies agrícolas, que está descrita na Regras para Análise de Sementes – RAS (BRASIL, 1992). Mas, para muitas espécies medicinais nativas, a metodologia não é conhecida ou ainda não padronizada e é importante que estas espécies sejam avaliadas quanto ao comportamento germinativo e em relação, aos efeitos de fatores como temperatura e luz (ROSA e FERREIRA, 1998), o que leva à adaptação das metodologias já estabelecidas (TAKAHASHI et al., 2006).

O processo de germinação é afetado por uma série de fatores dentre os quais a umidade, temperatura, luz e oxigênio, sendo o conjunto essencial para que o processo se realize normalmente, e a ausência de um deles impede a germinação das sementes (POPINIGIS, 1977; CARVALHO e NAKAGAWA, 2000).

Apesar de seu uso generalizado, os resultados oriundos do teste padrão de germinação, realizado sob condições ótimas em laboratório, normalmente não predizem o potencial de emergência e o comportamento das plântulas no campo, onde ocorrem condições quase sempre desfavoráveis (AMARAL e PESKE, 2000).

No campo, onde as condições nem sempre são ideais para a germinação, principalmente quando ocorre estresse térmico e hídrico, as respostas apresentadas pelas sementes podem ser bastante variadas (ALMEIDA et al., 2007; MAIA et al., 2007).

Os testes de vigor foram desenvolvidos com o objetivo de avaliar diferenças de vigor entre lotes de sementes, que não são possíveis de se detectar com a utilização do teste de germinação (BALISTIERO et al., 1980). Pois, no teste de germinação, obtêm-se o máximo que a amostra pode oferecer, uma vez que é conduzido sob condições ótimas.

A avaliação do vigor das sementes começou nos Estados Unidos na década de 40 e tem evoluído à medida que os testes vêm sendo aperfeiçoados, ganhando precisão e reprodutibilidade de seus resultados, o que é de fundamental importância nas decisões que devem ser tomadas nas fases de produção e comercialização dos lotes (FRANCO e PETRINI, 2002). McDonald Jr. (1975) definiu o vigor como “aquelas propriedades da semente que determinam o potencial para uma emergência rápida e uniforme e o desenvolvimento de plântulas normais, sob diferentes condições de campo”.

Os testes de vigor retratam melhor o desempenho das sementes sob uma ampla faixa de condições ambientais comparados ao teste padrão de germinação, pelo fato, deste último, oferecer condições favoráveis, não avaliando com rigor a qualidade fisiológica das mesmas (GERMANO, 1997). Popinigis (1977) relata que o vigor é uma característica genética e

fisiológica da semente que pode ser avaliada através da velocidade, total de germinação e crescimento de plântulas.

Existem dois tipos de métodos para avaliação do vigor, segundo Carvalho (1983): a) métodos diretos: que simulam as condições adversas que a semente provavelmente encontrará no campo, e as sementes mostrarão sua habilidade de emergir sob condições simuladas de estresse no campo, como por exemplo, o teste de frio; e, b) métodos indiretos: medem determinados atributos fisiológicos da semente, como por exemplo, físico (tamanho da semente), fisiológico (velocidade de germinação), resistência (envelhecimento acelerado) e bioquímico (tetrazólio).

Como forma de avaliar a velocidade da germinação pode-se usar os testes de primeira contagem da germinação e o índice de velocidade de germinação (VANZOLINI e NAKAGAWA, 2007). A primeira contagem do teste de germinação é utilizada como teste de vigor, uma vez que a velocidade de germinação é reduzida com o avanço do processo de deterioração da semente e as amostras que apresentam maiores valores de germinação (número de plântulas normais) na primeira contagem do teste, podem ser consideradas mais vigorosas (BARROS et al., 2002; MARQUES e BARROS, 2000; MUSSI, 2005). As sementes que germinam em maior velocidade, são também consideradas as mais vigorosas, segundo Vanzolini e Nakagawa (2007), estes testes, aliados ao poder germinativo, podem ser utilizados para avaliação da qualidade das sementes (FILGUEIRA, 1981).

Vários trabalhos têm sido conduzidos para avaliar o vigor das sementes utilizando o teste de primeira contagem da germinação e o índice de velocidade de germinação ou emergência, para avaliarem a qualidade fisiológica das sementes como, por exemplo, Nascimento e Pereira (2007) analisando sementes alface (*Lactuca sativa* L.), Albuquerque e Guimarães (2007) sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* Kunth.), Dornelas (2006) erva doce (*Foeniculum vulgare* Mill.), Barros et al. (2002) tomate (*Lycopersicon lycopersicum* (L.) Karsten), Silveira et al. (2002) calêndula (*Calendula officinalis* L.), Torres e Minami (2000) pimentão (*Capsicum annuum* L.), Spinola et al. (1998) cenoura (*Daucus carota* L.) e Brunnig et al. (2007) sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench.).

Silveira et al. (2002) ressaltam a importância da aplicação dos testes de germinação e vigor, para se obter informações sobre a eficiência e a rapidez dos diferentes testes de vigor, como também, na aferição da qualidade das sementes.

2.3. Temperatura e Luz

A germinação é regulada por diversos fatores, dentre eles a temperatura e a luz, que exercem influência significativa, sendo que a temperatura afeta tanto a porcentagem final como também a velocidade de germinação; além disso, ainda está relacionada com as reações bioquímicas necessárias para o início do processo germinativo (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000).

Combinada com diferentes temperaturas, a presença ou ausência de luz, são fatores ambientais dos mais comuns como agentes desencadeadores do processo germinativo, estes fatores, em conjunto com a água, regulam a germinação (BAI e ROMO, 1994).

Conforme tenham a germinação estimulada ou inibida pela luz, as plantas podem ser classificadas em fotoblásticas positivas ou negativas (ROSA e FERREIRA, 2001), havendo espécies cujas sementes se mostram indiferentes à presença de luz para germinar. Klein e Felipe (1991) classificaram o caráter fotoblástico positivo de “preferencial”, quando alguma germinação ocorre na ausência de luz, e de “absoluto”, quando a germinação é nula na ausência de luz. Para estas respostas existe um pigmento receptor, chamado de fitocromo que é o responsável pela captação dos sinais luminosos, que pode ou não desencadear a germinação das sementes (ARAÚJO-NETO et al., 2002).

Vários estudos têm sido desenvolvidos para avaliar o comportamento das sementes em relação ao regime de luz, como por exemplo, Stefanello et al. (2006) estudaram sementes de funcho (*Foeniculum vulgare* Miller) e constataram que a germinação ocorre tanto na presença ou na ausência de luz, para as temperaturas constantes de 20, 25, 30°C e alternada de 20-30°C. Ikuta e Barros (1996) estudando alguns aspectos da germinação de marcela (*Achyrocline satureioides*) verificaram que a 20, 25 e 30°C as sementes são fotoblásticas positivas. Silva et al. (2002) avaliaram a germinação das sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) na presença e na ausência de luz, submetidas às temperaturas constantes de 10, 15, 20, 25, 30, 35 e 40 °C e alternadas de 20-25, 20-30 e 20-35 °C e verificaram que as sementes de aroeira revelaram ser fotoblásticas negativas preferenciais e apresentaram bom comportamento germinativo nos dois regimes de temperatura, na presença e ausência de luz.

As sementes têm capacidade germinativa em limites bem definidos de temperatura, que são característicos para cada espécie (BEWLEY e BLACK, 1994), sendo interessante à determinação das temperaturas mínima, ótima e máxima. A temperatura ótima propicia uma porcentagem de germinação máxima, em menor espaço de tempo, enquanto temperaturas

máximas e mínimas são pontos em que as sementes germinam muito pouco (MAYER e POLJAKOFF- MAYBER, 1989).

A avaliação da temperatura ideal para realização do teste de germinação tem sido verificada para as sementes de diversas espécies como ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia*), constatada por Oliveira et al. (2005), e observaram que a melhor germinação foi a 30°C, sob temperatura e luz constantes. Carneiro e Guedes (1992) encontraram melhor desempenho das sementes de cenoura (*Daucus carota* L.) à temperatura de 25°C. Nóbrega et al. (1995) verificaram para sementes de camomila (*Matricaria recutita*) que a temperatura mais baixa (15°C) promove melhor a germinação das sementes tanto sob luz, como no escuro. Velten e Garcia (2005) constataram que as sementes de *Eremanthus elaeagnus* germinaram nas temperaturas de 15 a 30°C, de *Eremanthus glomerulatus* de 20 a 30°C e *Eremanthus incanus* de 15 a 35°C.

Ou seja, em relação à temperatura, as sementes apresentam comportamento variável, pois, não há uma temperatura ótima e uniforme de germinação para todas as espécies (BORGES e RENA, 1993). Em algumas espécies, a germinação ocorre indiferentemente da temperatura, se alternada ou constante (ALBUQUERQUE et al., 1998), enquanto para outras, ela pode ser favorecida por temperaturas constantes (LIMA et al., 1997).

2.4. Armazenamento

A longevidade natural das sementes varia grandemente entre as espécies, sendo um fator muito importante e deve ser considerado na tecnologia de sementes (KANO et al., 1978). Os mesmos autores relatam que grande parte de nossas espécies nativas apresenta uma baixa longevidade natural para suas sementes, restringindo o seu aproveitamento em plantações, já que perdem rapidamente sua viabilidade, requerendo utilização imediata na semeadura.

De modo geral, a conservação das sementes, tem a função básica de preservar a qualidade fisiológica das mesmas, sendo esta preservação possível porque o armazenamento, se aplicado de modo adequado, vai proporcionar a diminuição da velocidade do processo de deterioração, que é um processo irreversível (DELOUCHE et al., 1973; CARNEIRO e AGUIAR, 1993). A manutenção da viabilidade das sementes através do armazenamento, em condições de ambiente controlado, vem sendo uma das linhas de pesquisa importante para

sementes de grande número de espécies de baixa longevidade, pois, as espécies se comportam diferentemente quanto às condições de armazenamento, requerendo estudos específicos (KANO et al., 1978).

Durante o armazenamento, a umidade relativa do ar tem relação direta com o grau de umidade das sementes, enquanto a temperatura influencia a velocidade dos processos bioquímicos (DELOUCHE et al., 1973). Gregg e Fagundes (1977) relataram que tanto a umidade relativa como a temperatura do ar são fatores importantes no armazenamento, das sementes. Carvalho e Nakagawa (2000) afirmaram que estes valores mantêm o embrião em baixa atividade metabólica, portanto, as melhores condições para a manutenção da qualidade fisiológica são baixa temperatura e umidade relativa do ar, pelo fato da temperatura influenciar as atividades biológicas e estar relacionada à aceleração da respiração das sementes armazenadas.

Buscando determinar as melhores condições e períodos de armazenamento adequados para conservação das sementes, têm sido conduzidos vários trabalhos em relação a este tema, como por exemplo, Santana e Carvalho (2006) armazenaram sementes de carqueja (*Baccharis trrimera*), Melo et al. (2007) arnica (*Lychnophora pinaster* Mart.), Torres et al. (2002) maxixe (*Cucumis anguria* L.), Santos e Paula (2007) branquilha (*Sebastiania commersoniana* (Baill.)), Teófilo et al. (2004) aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) e Corlett et al. (2007) urucum (*Bixa orellana* L.).

Crochemore (1993) e Popinigis (1977) relatam que durante o processo de armazenamento, o tipo de embalagem utilizada no acondicionamento das sementes, assume grande importância na preservação da sua qualidade. Quando são armazenadas em embalagens, através das quais ocorre a permuta de vapor de água com a atmosfera, as sementes podem ganhar ou perder umidade, dependendo da temperatura e umidade relativa do ambiente (HARRINGTON, 1959).

Toledo e Marcos Filho (1977) classificaram os tipos de embalagem quanto ao grau de permeabilidade, em três categorias: permeáveis, semipermeáveis e impermeáveis, razão pela qual a longevidade da semente armazenada pode variar, quando se empregam diferentes tipos de embalagem, em razão da troca de umidade.

Alguns autores desenvolveram trabalhos abordando o tipo de embalagem e condições de ambiente para o armazenamento de sementes, como por exemplo, Azevedo et al. (2003) avaliando o armazenamento de sementes de gergelim (*Sesamum indicum*) em embalagens de papel, saco plástico e recipiente metálico, durante seis meses, em câmara seca (10°C e 35% de umidade relativa-UR) e condições ambientais, não observando diferença significativa para

ambas as condições, constatando maior vigor para as sementes acondicionadas em recipiente metálico. Torres et al. (2002) avaliando o comportamento de sementes de maxixe (*Cucumis anguria* L.) armazenadas em condições ambientais e câmara fria (10°C e 40-45% UR) verificaram que o tipo de embalagem não interferiu na qualidade das sementes, durante o armazenamento por doze meses, para ambas as condições. Alves e Lin (2003) armazenando sementes de feijão (cv. Carioca) em saco de pano de algodão, saco de polietileno e saco de plástico grosso, armazenados em condições de laboratório, constataram que a melhor embalagem, nessas condições, foi o saco de polietileno (semipermeável).

Ou seja, o armazenamento é uma prática fundamental para o controle da qualidade fisiológica da semente, visando preservar a sua viabilidade, com a manutenção do vigor (AZEVEDO et al., 2003). Dessa forma, torna-se importante, a determinação das condições ideais de armazenamento, visto que as sementes das diversas espécies apresentam respostas diferenciadas ao serem armazenadas.

3. REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, K.S.; GUIMARÃES, R.M. Comportamento fisiológico de sementes de *Bowdichia virgilioides* Kunth. sob diferentes temperaturas e condições de luz. **Cerne**, Lavras, v.13, n.1, p.64-70, 2007.
- ALBUQUERQUE, M.C.F.; RODRIGUES, T.J.D.; MINOHARA, L.; TEBALDI, N.D.; SILVA, L.M.M. Influência da temperatura e do substrato na germinação de sementes de saguaragi (*Colubrina glandulosa* Perk.- Rhamnaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.20, n.2, p.108-111, 1998.
- ALMEIDA, F.A.C.; ALVES, N.M.C.; PEREIRA, J.P.G.; SILVA, D.R.S. Determinação do teor de umidade limite de sementes de endro (*Anethum graveolens*) para crioconservação. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v.7, n.2, p.153-159, 2007.
- ALVES, A.C.; LIN, H.S. Tipo de embalagem, umidade inicial e período de armazenamento em sementes de feijão. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.4, n.1-2, p.21-26, 2003.
- ALVES, V.F.G.; NEVES, L.J. Anatomia foliar de *Vernonia polyanthes* Less. Less. (Asteraceae). **Revista Universidade Rural**, Série Ciências da Vida, Rio de Janeiro, v.22, n.2, p.01-08, 2003.
- AMARAL, A.S.; PESKE, S.T. Testes para avaliação rápida da qualidade fisiológica de sementes de trigo. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.6, n.1, p.12-15, 2000.
- ANDREÃO, A. Estudo do óleo essencial de *Vernonia polyanthes* Less.. In: ENCONTRO REGIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA-MG, 8., **Anais...** Belo Horizonte: SBQ, 1999. p.149.
- ARAÚJO-NETO, J.C.A.; AGUIAR, J.B.; FERREIRA, V.M.; RODRIGUES, T.J.D. Temperaturas cardeais e efeito da luz na germinação de sementes de mutamba. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.6, n.3, p.460-465, 2002.
- AZEVEDO, M.R.Q.A.; GOUVEIA, J.P.G.; TROVÃO, D.M.; QUEIROGA, V.P. Influência das embalagens e condições de armazenamento no vigor de sementes de gergelim. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.7, n.3, p.519-524, 2003.
- BAI, Y.; ROMO, J.T. Germination of previously buried seeds of fringed sage (*Artemisia frigia*). **Weed Science Society of America**, Washington, v.42, p.390-397, 1994.
- BALISTIERO, M.; MÁRQUEZ, F.; KAGEYAMA, P.Y. **Utilização do teste de envelhecimento precoce para avaliar o vigor de lotes de sementes com diferentes idades e estágios de maturação**. Piracicaba, Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF), 1980. 4p. (Circular Técnica n.118).
- BARROS, D.I.; NUNNES, 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**, Brasília, v.24, n.2, p.12-16, 2002.

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

BEZERRA, A.M.E.; MEDEIROS FILHO, S.; FREITAS, J.B.S. Maturidade fisiológica e germinação de sementes de macela (*Egletes viscosa* (L.) Less.) submetidas à secagem. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.3, p.549-552, 2003.

BORGES, E.E.; RENA, A.B. Germinação de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (ed.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p.137-174.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.

BRUNNIG, F.; VIDAL M.D.; GARCIA, D.C.; MENEZES, N.L.; GIMENEZ SAMPAIO, T. Qualidade fisiológica de sementes de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench.). **Informativo ABRATES**, Pelotas, v.17, n.1, 2, 3, 2007.

CARMONA, R.; MARTINS, C.R.; FÁVERO, A.P. Fatores que afetam a germinação de sementes de gramíneas nativas do cerrado. **Revista Brasileira de Sementes**, Campinas, v.20, n.1, p.16-22, 1998.

CARNEIRO, J.G.A.; AGUIAR, I.B. Armazenamento de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (coords.). **Sementes Florestais Tropicais**. Brasília: SNDA/DND/CLAV, 1993. 350p.

CARNEIRO, J.W.P., GUEDES, T.A. Influência da temperatura no desempenho germinativo de sementes de cenoura (*Daucus carota* L.), avaliada pela função de distribuição de Weibull. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.14, n.2, p.207-213, 1992.

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

CARVALHO, N. M.; **Sementes: ciência, tecnologia e produção**, 2.ed. Campinas: Fundação Cargill, 1983. 429p.

CATUNDA, P.H.A.; VIEIRA, H.D.; SILVA, R.F.; POSSE, S.C.P. Influência do teor de água, da embalagem e condições de armazenamento na qualidade de sementes de maracujá amarelo. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.25, n.1, p.65-71, 2003.

CORLETT, F.M.F.; BARROS, A.C.S.A.; VILLELA, F.A. Qualidade fisiológica de sementes de urucum armazenadas em diferentes ambientes e embalagens. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.29, n.2, p.148-158, 2007.

CROCHEMORE, M.L. Conservação de sementes de tremoço azul (*Lupinu angustifolius* L.) em diferentes embalagens. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.15, p.227-231, 1993.

DELOUCHE, J.C.; MATTHES, R.K.; DOUGHERTY, G.M.; BOYD, A.H. Storage of seed in sub-tropical and tropical regions. **Seed Science and Tecnology**, Zurich, v.1, n.3, p.671-700, 1973.

DORNELAS, C.S.M. **Diagnóstico da qualidade de sementes de erva doce (*Foeniculum vulgare* Mill.) na Paraíba.** 92p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, 2006.

FERREIRA, A.G.; CASSOL, B.; ROSA, S.G.T.; SILVEIRA, T.S.; STIVAL, A.L.; SILVA, A.A. Germinação de sementes de Asteraceae nativas do Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.15, n.2, p.231-242, 2001.

FRANCO, D.F.; PETRINI, J.A. **Testes de vigor em sementes de arroz.** Ministério da Agricultura e Pecuária. Pelotas, EMBRAPA. 2002. (Comunicado Técnico, n.68).

FILGUEIRA, T.S. Seed vigor and productivity. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.16, n.6, p.851-854, 1981.

GERMANO, M.L.A.R. **Emprego de produtos naturais no tratamento de sementes de feijão macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) acondicionadas em três embalagens e em microrregiões do Estado do Paraíba.** 77p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal da Paraíba, 1997.

GOMES, V.; FERNANDES, G.W. Germinação de aquênios de *Baccharis dracunculifolia* D.C. (Asteraceae). **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.16, n.4, 2002.

GREGG, B.R.; FAGUNDES, S.R. Condições para o armazenamento de sementes In: SEMINÁRIO NACIONAL DE ARMAZENAGEM, 2. **Anais...** Brasília: AGIPLAN/CIBRASEM, 1977. p.238-256.

HARRINGTON, J.F. Drying, storing and packing seed to maintain germination and vigor. **Proceedings Short Course Seedsmen**, Seed Technology Laboratory, Mississippi State, p.89-108, 1959.

IKUTA, A.R.Y.; BARROS, I.B.I. Influência da temperatura e da luz sobre a germinação de marcela (*Achyrocline satureioides*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.31, n.12, p.859-862, 1996.

KANO, N.K.; MÁRQUEZ, F.C.M.; KAGEYAMA, P.Y. Armazenamento de sementes de ipê-dourado (*Tabebuia* sp.). **Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF)**, Piracicaba, n.17, p.13-23, 1978.

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

LIMA, C.M.R.; BORGUETTI, F.; SOUSA, M.V. Temperature and germination of the Leguminosae *Enterolobium contortisiliquum*. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Brasília, v.9, n.2, p.97-102, 1997.

MAIA, A.R.; LOPES, J.C.; TEIXEIRA, C. O. Efeito do envelhecimento acelerado na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de trigo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.31, n.3, p.678-684, 2007.

MARQUES, F.C.; BARROS, I.B.I. Qualidade de sementes de marcela (*Achyrocline satureioides*) provenientes de duas populações do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.2, p.241-247, 2000.

MATTOS, S.; ASCENCIO, S.D.; ASCENCIO, P.G.M. Estudos parciais dos metabólicos secundários de flores e folhas da *Vernonia* sp. Less (Asteraceae). In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS, 4, **Anais...** Palmas – TO, 2005. p.455-457.

MATTOS, S.H.; FREITAS, J.B.S.; ASSUNÇÃO, M.V.; CHAVES, F.C.M. Avaliação da qualidade fisiológica das sementes de sorgo forrageiro em função da adubação nitrogenada. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v.25, n.1 e 2, p.87-92, 1994.

MAYER, A.M.; POLJAKOFF-MAYBER, A. **The germination of seeds**. New York: Pergamon Press, 1989. 270p.

McDONALD JR., M.B. A review and evaluation of seed vigor tests. **Proceedings of the International Seed Testing Association**, Lansing, v.65, n.1, p.109-139, 1975.

MELO, P.R.B.; OLIVEIRA, J.A.; PINTO, J.E.B.P.; CASTRO, E.M.; VIEIRA, A.R.; EVANGELISTA, J.R.E. Germinação de aquênios de arnica (*Lychnophora pinaster* Mart.) armazenados em diferentes condições. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.31, n.1, p.75-82, 2007.

MUSSI, M.M. **Germinação e vigor de sementes de girassol (*Helianthus annus* L.) submetidas a diferentes concentrações de CO₂, período de exposição e embalagens**. 73p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Paraná, 2005.

NASCIMENTO, W.M.; PEREIRA, R.S. Testes para avaliação do potencial fisiológico de sementes de alface e sua relação com a germinação sob temperaturas adversas. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.29, n.3, p.156-160, 2007.

NASCIMENTO, W.M.; PEREIRA, R.S.; FREITAS, R.A.; BLUMER, L.; MUNIZ, M.F.B. Colheita e armazenamento de sementes de coentro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.12, p.1793-1801, 2006.

NÓBREGA, L.H.O., CORRÊA JÚNIOR, C., RODRIGUES, T.J.D., CARREGARI, S.M.R. Efeito da luz e da temperatura na germinação de sementes de camomila (*Matricaria recutita*). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.17, n.2, p.137-140, 1995.

OLIVEIRA, L.M.; CARVALHO, M.L.M.; SILVA, T.T.A.; BORGES, D.I. Temperatura e regime de luz na germinação de sementes de *Tabebuia impetiginosa* (Martius ex A. P. de Candolle) Standley e *T.serratifolia* Vahl Nich. – Bignoniaceae. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.29, n.3, p.642-648, 2005.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN, 1977. 289p.

ROSA, S.G.T.; FERREIRA, A.G. Germinação de sementes de plantas medicinais lenhosas. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.15, n.2, p.147-154, 2001.

ROSA, S.G.T.; FERREIRA, A.G. Germinação de sementes de espécies medicinais do Rio Grande do Sul: *Bromelia anticantha* Bert., *Cuphea carthagenensis* (Jacq.) MacBride e *Talinum patens* (Jacq.) Willdenow. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.12, n.3, p.515-522, 1998.

SANTANA, A.M.S.; CARVALHO, R.I.N. Viabilidade e capacidade de armazenamento de sementes de carqueja coletadas em três municípios do Paraná. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.7, n.1 e 2, p.15-20, 2006.

SANTOS, S.R.G.; PAULA, R.C. Qualidade fisiológica de sementes de *Sebastiania commersoniana* (Baill.) Smith & Downs (branquilha – Euphorbiaceae) durante o armazenamento. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n.74, p.87-94, 2007.

SILVA, L.M.M.; RODRIGUES, T.J.D.; AGUIAR, I.B. Efeito da luz e da temperatura na germinação de sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão). **Revista Árvore**, Viçosa, v.26, n.6, p.691-697, 2002.

SILVEIRA, M.A.M.; VILLELA, F.A.; TILLMANN, M.A.A. Comparação de métodos para avaliação da qualidade fisiológica em sementes de calêndula. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.24, n.2, p.24-30, 2002.

SPINOLA, M.C.M.; CALIARI, M.F.; MARTINS, L.; TESSARIOLI-NETO, J. Comparação entre métodos para avaliação do vigor de sementes de cenoura. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.20, n.2, p.63-67, 1998.

STEFANELLO, R.; GARCIA, D.C.; MENEZES, N.L.; MUNIZ, M.F. B.; WRASSE, C.F. Efeito da luz, temperatura e estresse hídrico no potencial fisiológico de sementes de funcho. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.28, n.2, p.135-141, 2006.

TAKAHASHI, L.S.A.; ROCHA, J.N.; SOUZA, J.R.P. Revisão sobre produção e tecnologia de sementes de espécies medicinais. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.8, n.4, p.198-209, 2006.

TEÓFILO, E.M.; SILVA, S.O.; BEZERRA, A.M.E.; MEDEIROS FILHO, S.; SILVA, F.D.B. Qualidade fisiológica de sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) em função do tipo de embalagem, ambiente e tempo de armazenamento. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.35, n.2, p.317-376, 2004.

TOLEDO, F.F.; MARCOS FILHO, J. Embalagens das sementes. In: **MANUAL DAS SEMENTES, TECNOLOGIA DA PRODUÇÃO**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1977, p.187-193.

TORRES, S.B.; MINAMI, K. Qualidade fisiológica de sementes de pimentão. **Scientia Agraria**, Piracicaba, v.57, n.1, p.109-112, 2000.

TORRES, S.B.; SILVA, M.A.S.; RAMOS, S.R.; QUEIRÓZ, M.A. Qualidade de sementes de maxixe armazenadas em diferentes embalagens e ambientes. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.26, p.539-544, 2002.

VANZOLINI, S.; NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho de plântulas. **Informativo ABRATES**, Brasília, v.17, n.1, 2 e 3, 2007.

VELTEN, S.B.; GARCIA, Q.S. Efeitos da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Eremanthus* (Asteraceae), ocorrentes na Serra do Cipó, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.19, n.4, p.753-761, 2005.

VIEIRA, M.G.G.C. **Controle de qualidade de sementes**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1999. 113p.

CAPÍTULO II

**Comportamento fisiológico das sementes de assa-peixe
(*Vernonia polyanthes* Less.), sob diferentes condições de temperatura e luz.**

RESUMO

FONSECA, P.G. **Comportamento fisiológico das sementes de assa-peixe (*Vernonia polyanthes* Less.), sob diferentes condições de temperatura e luz.** 2008. 57p. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação *Strictu Sensu* em Produção Vegetal). Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2008.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito dos fatores temperatura e luz sobre o comportamento fisiológico das sementes de assa-peixe (*Vernonia polyanthes* Less.), em diferentes tipos de câmaras. Foi avaliada a porcentagem de umidade das sementes, o vigor (teste de primeira contagem da germinação e índice de velocidade de germinação) e a germinação. Sendo testadas quatro temperaturas constantes em câmara tipo Mangelsdorff (20, 25, 30 e 35°C), sob duas condições (presença e ausência de luz); em B.O.D. foram testadas seis temperaturas constantes (15, 20, 25, 30, 35 e 40°C), sob duas condições (presença e ausência de luz) e foram testadas quatro faixas de temperaturas alternadas em B.O.D (15-20, 15-25, 20-30 e 20-35°C), sob duas condições (presença e ausência de luz), com as temperaturas mais altas, na presença de luz. O delineamento foi inteiramente casualizado e os resultados submetidos à análise de variância, com as médias comparadas entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. O programa estatístico utilizado foi o software SISVAR. Os dados referentes à porcentagem de umidade das sementes não foram submetidos à análise estatística. Concluiu-se que a espécie comportou-se como “fotoblástica preferencial”, pelo fato da germinação ter ocorrido na presença e na ausência de luz, porém esta foi favorecida na presença de luz. As maiores porcentagens de germinação de sementes de assa-peixe foram obtidas a 25°C, independente do tipo de câmara utilizada (Mangelsdorff ou B.O.D.), e na faixa de temperatura alternada 15-25°C (em B.O.D.), na presença de luz. As sementes de assa-peixe não germinaram sob temperatura de 40°C.

Palavras-chave: germinação, temperatura, luz, vigor, Asteraceae.

ABSTRACT

FONSECA, P.G. **Behavior physiological the seed of *Vernonia polyanthes* Less. under differential conditions of temperature and light.** 2008. 57p. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação *Strictu Senso* em Produção Vegetal). Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2008.

The objective of this study was to evaluate the effect of the factors temperature and light, and differential types the chambers, on the behavior physiological the seeds of *Vernonia polyanthes* Less., in different types of chambers. Were assessed of the percentage of moisture seeds, the vigor (test first count of germination and germination speed index) and germination. In chamber type Mangelsdorff was carried with four constant temperatures (20, 25, 30 and 35°C), on two conditions (presence and absence of light). In chamber germination type B.O.D., were carried with six constant temperatures (15, 20, 25, 30, 35 and 40°C) on two conditions (presence and absence of light); and with four diary alternating temperatures, in chamber type B.O.D. (15-20, 15-25, 20-30, and 20-35°C), on two conditions (presence and absence of light), were used higher temperature in day. The experimental design was completely randomized and the averages compared were by Tukey test at 5%. The statistical program was used software SISVAR. In conclusion, the species behaved themselves as "preferential fotoblástica" because of germination have occurred in the presence and absence of light, but this was better in the presence of light. The better germination percentages the seeds of *V. polyanthes* Less. were obtained at 25°C, regardless of the type of camera used (Mangelsdorff and B.O.D.), and on diary alternating temperatures 15-25°C (in B.O.D.), in the presence of light. The temperature of 40°C was not germination of seeds of *V. polyanthes* Less..

Key words: germination, temperature, light, vigor, Asteraceae.

1. INTRODUÇÃO

Vernonia polyanthes Less. popularmente conhecida como assa-peixe, assa-peixe branco é uma planta silvestre, comum nos Cerrados de Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso e Goiás, pertencente à família Asteraceae (ALVES e NEVES, 2003). A espécie tem potencial apícola (MATTOS et al., 2005) e suas folhas possuem propriedades medicinais (ANDREÃO, 1999; MATTOS et al., 2005). Embora seja constante sua utilização com fins medicinais, são escassas as informações sobre o comportamento germinativo das sementes, desta espécie.

A presença ou ausência de luz, combinada com diferentes temperaturas, são fatores ambientais dos mais comuns como agentes desencadeadores da germinação (BAI e ROMO, 1995), sendo comum, haver interação entre os fatores (TAYLORSON e HENDRICKS, 1972; FRANKLAND e TAYLORSON, 1983), tanto quanto a temperatura é constante, (TOOLE et al., 1956) quanto seja ela flutuante ou alternada (THOMPSON, 1974).

Existe uma temperatura ótima na qual se observa o máximo de germinação em menor intervalo de tempo (SCALON et al., 2007) e os efeitos da temperatura na germinação de sementes podem ser avaliados pelas mudanças ocasionadas na porcentagem, velocidade e frequência relativa de germinação, durante o período de incubação (LABOURIAU e OSBORN, 1984).

Em relação à luz, as espécies podem ser classificadas em fotoblásticas positivas, ou seja, aquelas que necessitam de luz para germinar; fotoblásticas negativas, que germinam melhor na ausência de luz ou fotoblásticas neutras que são insensíveis à luz (LABOURIAU, 1983). Estas respostas estão relacionadas ao pigmento receptor fitocromo, que é o responsável pela captação dos sinais luminosos, que pode ou não desencadear a germinação das sementes (ARAÚJO-NETO et al., 2002).

Alguns trabalhos foram desenvolvidos avaliando o efeito da temperatura e da luz sobre a germinação das sementes, com espécies pertencentes à família Asteraceae, como por exemplo, Maluf e Winzentier (1998) avaliando sementes de *Eupatorium vauthierianum* DC. e Velten e Garcia (2005) de *Eremanthus*. Gomes e Fernandes (2002) trabalharam com alecrim do campo (*Baccharis dracunculifolia*) e Ikuta e Barros (1996) com sementes de marcela (*Achyrocline satureioides*). Estudos relacionados à germinação de sementes do Cerrado relatam que a resposta à luz depende da temperatura à qual as sementes foram expostas (FELIPPE e SILVA, 1984).

Buscando compreender aspectos relacionados à germinação, foi avaliado, no presente estudo, o efeito dos fatores temperatura/luz, em diferentes tipos de câmaras (Mangelsdorff e B.O.D.), sobre o comportamento fisiológico das sementes de assa-peixe (*Vernonia polyanthes* Less.).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os testes foram conduzidos no Laboratório de Análise de Sementes, no Campus II da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), em Diamantina/MG, no período de setembro/2006 a junho/2007. As sementes utilizadas foram colhidas no início da fase de dispersão no entorno do Campus II da UFVJM (18° 9' S. e 43° 22' W., altitude média de 1.296 metros, temperatura média anual de 18,1° C) e colocadas para secar, durante cinco dias, sobre a bancada do laboratório, à temperatura ambiente. Em seguida, as mesmas foram selecionadas, separando-se as visivelmente mal formadas, brocadas, ou com algum tipo de dano e descartadas. O material resultante foi homogeneizado e a seguir, as sementes foram caracterizadas quanto: a porcentagem de umidade, vigor (através da primeira contagem do teste de germinação e índice de velocidade de germinação) e germinação.

2.1. Porcentagem de umidade

Para a determinação da umidade utilizou-se o método padrão da estufa a $105 \pm 3^\circ \text{C}$ por 24 horas, onde para cada amostra média foram separadas duas subamostras, acondicionadas em recipientes metálicos e colocadas em estufa. Após esse período, foram retirados da estufa, tampados rapidamente e pesados em balança analítica com precisão de 0,0001. A porcentagem de umidade foi calculada com base na diferença entre o peso úmido e seco, aplicando-se a fórmula proposta pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992) e o resultado final expresso pela média aritmética em porcentagens das subamostras.

2.2. Germinação

2.2.1. Teste de germinação

O teste de germinação foi conduzido em caixas plásticas do tipo gerbox, sobre papel germitest umedecido com água destilada, com peso equivalente a duas vezes o peso do papel seco (BRASIL, 1992) e as caixas foram envolvidas em saco de polietileno para se evitar a perda de água para o meio. Foram utilizadas quatro repetições de 25 sementes cada, totalizando 100 sementes em cada tratamento, na presença e ausência de luz. As contagens das plântulas foram feitas no 4º dia para o vigor (primeira contagem) e ao 8º dia (contagem final do teste de germinação), com o monitoramento realizado diariamente, para os testes em presença de luz. A simulação da condição escuro (ausência de luz) foi realizada em caixas gerbox, enroladas em papel alumínio e mantidas em saco de polietileno. Para o teste de escuro, para cada tratamento, foram realizadas também duas contagens: a primeira na metade da duração do teste no 4º dia e a outra ao final da duração do teste, após 8º dia. A emergência da radícula, numa extensão de mais da metade da semente, foi o critério usado para germinação (FERREIRA et al., 2001).

Foram realizados testes de germinação em câmara tipo Mangelsdorff, com luz do ambiente, mas sem iluminação dentro da câmara, sob temperaturas constantes de 20, 25, 30 e 35° C, na presença e na ausência de luz; em câmara de germinação tipo B.O.D., com luz artificial no interior da câmara ($30 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ de iluminância), sob temperaturas constantes, de 15, 20, 25, 30, 35 e 40° C, na presença e na ausência de luz; e em câmara de germinação tipo B.O.D., com luz artificial no interior da câmara ($30 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ de iluminância), sob faixas de temperaturas alternadas de 15-20, 15-25, 20-30 e 20-35°C (diurno/noturno), em fotoperíodo de 12 horas, sendo que, as temperaturas mais elevadas se referem ao período de luz. Estes testes foram realizados utilizando-se a mesma metodologia do teste de germinação citada anteriormente, bem como, a simulação da condição de claro e escuro (presença e ausência de luz).

2.2.2. Testes de vigor

2.2.2.1. Primeira contagem de germinação

Para a execução deste teste foram utilizados os dados do teste de germinação, com a contagem das plântulas normais realizadas no quarto dia após a semeadura, tanto para as condições de claro quanto de escuro.

2.2.2.2. Índice de velocidade de germinação

Este teste foi instalado juntamente com o teste de germinação e as avaliações das plântulas normais realizadas diariamente, a partir da emergência das mesmas. Tais plântulas foram computadas e o índice de velocidade de germinação (IVG) foi calculado através da fórmula proposta por Maguire (1962), somente para o teste conduzido em presença de luz. O índice de velocidade de germinação, adaptado da fórmula de Maguire (1962) foi calculado, através da expressão:

$IVG = (G_1 / N_1) + (G_2 / N_2) + \dots + (G_n / N_n)$, onde:

G_1 = número de sementes germinadas na primeira contagem

N_1 = número de dias decorridos até a primeira contagem

G_2 = número de sementes germinadas na segunda contagem

N_2 = número de dias decorridos até a segunda contagem

n = última contagem

2.3. Delineamento estatístico

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial, sendo testadas quatro temperaturas constantes em câmara de germinação tipo Mangelsdorff (20, 25, 30, e 35°C), sob duas condições (presença e ausência de luz); em B.O.D. foram testadas seis temperaturas constantes (15, 20, 25, 30, 35 e 40°C), sob duas condições (presença e ausência de luz) e quatro faixas de temperaturas alternadas (15-20, 15-25, 20-30 e 20-35°C), em B.O.D., sob duas condições (presença e ausência de luz). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados em porcentagem foram transformados em arco-seno $\sqrt{\%/100}$, conforme sugerido por Santana e Ranal (2004). O programa estatístico utilizado foi o software SISVAR (FERREIRA, 2003).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A porcentagem média de umidade inicial das sementes de assa-peixe (*V. polyanthes* Less.) constatada foi de 10,51%. É importante ressaltar que as sementes coletadas já se encontravam em processo de dispersão, no momento da colheita e, portanto, praticamente secas, ou compatíveis com o armazenamento.

3.1. Teste conduzido em câmara tipo Mangelsdorff à temperatura constante.

Os resultados da análise estatística evidenciaram efeito significativo da interação temperatura x luz (Anexo A) para os testes de primeira contagem da germinação e germinação. Taylorson e Hendricks (1972) relataram que pode haver interação entre estes dois fatores, promovendo a germinação de sementes. Em presença de luz, as sementes de *V. polyanthes* Less. apresentaram maiores valores da primeira contagem (33 e 28%) e germinação (33 e 29%) para as temperaturas de 25° e 35°C, respectivamente, como pôde ser observado na Tabela 1.

Observou-se ainda, no presente trabalho, que quando se utilizou a temperatura de 20°C, em presença de luz, obtiveram-se baixos valores para vigor e germinação, conforme pode ser constatado na Tabela 1. Outros resultados foram obtidos por Nóbrega et al. (1995) para sementes de camomila (*Matricaria recutita*) e constaram que 15°C foi a melhor temperatura para germinação, na presença de luz.

Na ausência de luz, os percentuais obtidos para primeira contagem da germinação, não apresentaram diferenças significativas entre si (Tabela 1), porém as sementes mostraram-se menos vigorosas ao serem testadas sob as mesmas temperaturas, em comparação àquelas testadas na presença de luz. Para a germinação, na ausência de luz, foram observados menores percentuais germinativos obtidos que na presença de luz, com menor valor alcançado a 20°C (15%).

Tabela 1. Resultados médios dos testes de primeira contagem da germinação, germinação e índice de velocidade da germinação de sementes de assa-peixe (*V. polyanthes* Less.), conduzido em câmara tipo Mangelsdorff, sob temperaturas constantes de 20, 25, 30 e 35°C. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.

Primeira contagem da germinação (%)				
Condição de luz	20°C	25°C	30°C	35°C
Presença de luz	17 Ba	33 Aa	22 Ba	28 Aa
Ausência de luz	10 Ab	13Ab	11Ab	9 Ab
CV(%)	8,45			
Germinação (%)				
Condição de luz	20°C	25°C	30°C	35°C
Presença de luz	17 Ca	33 Aa	24 Ba	29 ABa
Ausência de luz	15 Ba	22 Ab	20 ABa	17 ABb
CV (%)	8,60			
Índice de velocidade de germinação				
Condição de luz	20°C	25°C	30°C	35°C
Presença de luz	2,79 C	7,52 A	4,06 B	3,71 BC
CV (%)	10,93			

Para cada característica avaliada, médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si a 5%, pelo teste de Tukey.

O índice de velocidade de germinação (IVG) avaliado apenas na presença de luz (Tabela 1), apresentou maiores valores a 25°C (7,52), diferindo significativamente das demais temperaturas testadas. Foi registrado o menor valor do índice de velocidade de germinação a 20°C, em correspondência aos testes de primeira contagem e germinação, como também os maiores valores a 25°C, ou seja, a melhor temperatura para o desempenho das sementes de *V. polyanthes* Less., foi registrada a 25°C.

3.2. Teste conduzido em câmara de germinação tipo B.O.D. à temperatura constante.

Houve efeito significativo da interação temperatura x luz (Anexo B) para a primeira contagem da germinação e germinação. Ferreira et al. (2001) estudando a germinação das sementes de espécies pertencentes à família das Asteraceae encontraram este tipo de interação para *Senecio selloi*, *Trixis praestans* e *Vernonia nudiflora*. Na primeira contagem do teste de germinação (Tabela 2), na presença de luz, no presente trabalho, os maiores percentuais alcançados foram a 20 e 25°C (24 e 33%), com valores não diferindo entre si estatisticamente. Para a germinação (Tabela 2), o maior percentual registrado foi a 25°C (34%) e para ambos os testes, os menores valores observados foram computados a 15 e 35°C, sendo estatisticamente iguais entre si.

Os percentuais para primeira contagem (Tabela 2) e germinação (Tabela 2) na ausência de luz, foram inferiores aos obtidos na presença de luz. Os maiores valores observados apresentaram-se iguais entre si estatisticamente para as temperaturas de 20, 25 e 30°C e os percentuais foram extremamente baixos nas temperaturas de 15 e 35°C.

Na presença e na ausência de luz, sob temperatura de 40°C, ocorreu perda da viabilidade das sementes (Tabela 2). Conforme relatado por Santos et al. (2005) as temperaturas altas desnaturam as proteínas, ocasionando perda de materiais. E as baixas temperaturas, segundo Hendricks e Taylorson (1976), retardam as taxas metabólicas afetando as vias essenciais ao início da germinação, o que pode estar relacionado aos baixos percentuais obtidos a 15°C (Tabela 2), na presença e ausência de luz.

Tabela 2. Resultados médios dos testes de primeira contagem da germinação, germinação e índice de velocidade da germinação de sementes de assa-peixe (*V. polyanthes* Less.), conduzido em câmara tipo B.O.D., sob luz e temperaturas constantes de 15, 20, 25, 30, 35 e 40°C. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.

Condição de luz	Primeira contagem do teste de germinação (%)					
	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C
Presença de luz	8 Ca	24 ABa	33 Aa	20 Ba	6 Ca	0 Da
Ausência de luz	4 Bb	14 Ab	18 Ab	14 Ab	1 BCb	0 Ca
CV(%)	20,87					
Condição de luz	Germinação (%)					
	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C
Presença de luz	10 Ca	25 Ba	34 Aa	22 Ba	6 Ca	0 Da
Ausência de luz	6 Bb	18 Ab	21 Ab	20 Aa	3 Bb	0 Ca
CV(%)	13,86					
Condição de luz	Índice de velocidade de germinação					
	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C
Presença de luz	0,79 DE	2,83 C	7,59 A	4,00 B	1,04 D	0 E
CV (%)	14,36					

Para cada característica avaliada, médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si a 5%, pelo teste de Tukey.

Em relação ao índice de velocidade de germinação (IVG) avaliado apenas na presença de luz, (Tabela 2), o maior valor obtido foi a 25°C (7,59), mostrando que, sob esta temperatura, as sementes de assa-peixe apresentaram-se mais vigorosas, germinando em maior velocidade.

3.3. Teste conduzido em câmara de germinação tipo B.O.D. à temperatura alternada.

Foi evidenciado efeito de interação entre temperatura x luz (Anexo C) para o teste de primeira contagem, o que não ocorreu para germinação. Nas faixas de temperaturas alternadas, em presença de luz, os maiores percentuais obtidos para primeira contagem (Tabela 3) e germinação (Tabela 3) foram observados nas faixas de temperaturas de 15-25 e

20-30°C que não diferiram entre si estatisticamente. Os menores valores alcançados, para ambos os testes, foram obtidos de 15-20 e 20-35°C, que se apresentaram iguais entre si estatisticamente, em presença de luz. Sob temperaturas alternantes testadas, a maior porcentagem obtida foi a 15-25°C (32%), na presença de luz.

Na ausência de luz, as sementes apresentaram menores valores para o teste de primeira contagem (Tabela 3) e germinação (Tabela 3), comparados aos obtidos na presença de luz. Os maiores valores, para vigor, foram observados nas faixas de temperatura de 15-25 (18%) e 20-30°C (13%), que não diferiram entre si estatisticamente. Para a germinação, o maior valor obtido foi na faixa de temperatura de 15-25°C (24%). Em ambos os testes, os menores valores percentuais, foram obtidos na faixa de temperatura de 20-35°C.

Tabela 3 Resultados médios dos testes de primeira contagem da germinação, germinação e índice de velocidade da germinação de sementes de assa-peixe (*V. polyanthes* Less.), conduzido em câmara tipo B.O.D., nas faixas de temperaturas alternadas de 15-20, 15-25, 20-30 e 20-35°C, sob fotoperíodo de 12 horas. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.

Condição de luz	Primeira contagem do teste de germinação (%)			
	15-20°C	15-25°C	20-30°C	20-35°C
Presença de luz	15 Ba	30 Aa	29 Aa	16 Ba
Ausência de luz	11 Ba	18 Ab	13 ABb	5 Cb
CV(%)	11,11			
Condição de luz	Germinação (%)			
	15-20°C	15-25°C	20-30°C	20-35°C
Presença de luz	17 Ba	32 Aa	29 Aa	19 Ba
Ausência de luz	13 BCa	24 Ab	17 Bb	8 Cb
CV(%)	9,71			
Condição de luz	Índice de velocidade de germinação			
	15-20°C	15-25°C	20-30°C	20-35°C
Presença de luz	1,23B	3,7A	3,7A	1,61B
CV (%)	12,79			

Para cada característica avaliada, médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si a 5%, pelo teste de Tukey.

Quanto ao índice de velocidade de germinação (IVG), avaliado apenas na presença de luz (Tabela 3), os maiores valores registrados foram nas faixas de temperatura de 15-25° e de 20-30°C, que se apresentaram estatisticamente iguais entre si (3,7). O menor IVG registrado foi na faixa de temperatura de 15-20°C (1,23).

Observou-se que a germinação da *V. polyanthes* Less., não foi restrita à presença de luz, uma vez que também ocorreu no escuro contínuo, apesar de significativamente menor, sendo maior na presença de luz a 25°C do que no escuro contínuo. A luz é considerada um requerimento para a germinação de sementes de várias espécies de plantas (LABORIAU, 1983). Porém, dependendo da capacidade de adaptação às condições ambientais, as plantas podem ser fotoblásticas positivas ou negativas, conforme tenham a germinação promovida ou inibida pela luz (ROSA e FERREIRA, 2001) havendo espécies cujas sementes se mostram indiferentes à presença de luz, para germinar.

As sementes de *V. polyanthes* Less. germinaram tanto na presença de luz ou ausência dessa e, seguindo o critério adotado por Klein e Felipe (1991), as sementes desta espécie comportaram-se como “fotoblásticas preferenciais” pelo fato de ter ocorrido germinação no escuro, mas preferencialmente esta foi favorecida na presença de luz. Confirmando resultados obtidos por Ferreira et al. (2001) que estudaram a germinação de Asteraceae nativas e classificaram as espécies *Eclipta alba*, *Elephantopus mollis*, *Senecio oxyphyllus*, *Senecio selloi* e *Vernonia nudiflora* como “fotoblásticas positivas preferenciais”, já que os percentuais de germinação foram significativamente mais altos na presença luz, mas sem no entanto atingirem mais que o dobro do regime do escuro.

Mesmo na temperatura mais eficiente para promover a germinação (25°C), com luz e temperaturas constantes, esta foi inferior a 50% (34%), demonstrando uma baixa germinabilidade das sementes nativas de *V. polyanthes* Less. Resultados semelhantes foram obtidos por Ferreira et al. (2001) que também registraram um baixo percentual de germinação para as sementes de Asteraceae nativas em *Bacharis trimera* (Less.) DC. (abaixo de 20%); *Eupatorium laevigatum* Lam. (30%); *Mikania cordifolia* Willd. (30%); *Senecio oxyphyllus* DC. (40%) e *Trixis praestens* (Vell.) Cabrera (20%). Bezerra et al. (2007) estudando a *Egletes viscosa* (L.) Less, pertencente à família Asteraceae, observaram que a germinação das sementes oriundas de plantas cultivadas (52%) foi superior a das silvestres (36%).

Considerando que houve germinação nas temperaturas testadas (exceto a 40°C), não foi possível determinar a temperatura mínima em que a germinação pode ocorrer, mas a temperatura máxima estaria abaixo dos 40°C, conforme se pôde observar, houve germinação,

ainda que baixa aos 35°C. Aparentemente, a temperatura mínima de germinação seria abaixo dos 15°C, pois ainda houve germinação nesta temperatura.

Os valores das porcentagens referentes à primeira contagem do teste de germinação e a germinação (Tabela 1), conduzido em câmara tipo Mangelsdorff, à temperatura de 35°C (máxima em que ainda ocorreu germinação), foram 28 e 29%, respectivamente, em presença de luz. Em câmara de germinação tipo B.O.D. (Tabela 2), sob mesma temperatura de 35°C, os percentuais obtidos para a primeira contagem do teste de germinação e a germinação foram 6%. A câmara tipo Mangelsdorff é um ambiente com saturação de água (depósito de água) externa ao gerbox; enquanto que a B.O.D., é um ambiente seco, ou seja, não possui depósito de água externo ao gerbox. E, conforme relatado por Neto et al. (2001) a umidade relativa do ar dentro da câmara e no interior das caixas plásticas (câmaras internas) é sempre maior na câmara tipo Mangelsdorff, quando comparada à B.O.D. Portanto, na B.O.D., a temperatura elevada (35°C) juntamente com o ambiente seco, pode ter contribuído para a redução mais drástica do vigor e da germinação das sementes de *V. polyanthes* Less., devido provavelmente ao rápido ressecamento do substrato.

Embora tenha ocorrido germinação a 15 e a 35°C, também constatado por Velten e Garcia (2005) em estudo com sementes de *Eremanthus incanus* (Asteraceae), sob estas temperaturas, as sementes apresentavam-se menos vigorosas, pelo fato de germinarem em menor velocidade o que pode ser verificado pelos baixos valores de IVG. Conforme relatado por Carvalho e Nakagawa (2000), temperaturas inferiores ou superiores à ótima tendem a reduzir a velocidade do processo germinativo, expondo as plântulas por maior período a fatores adversos, o que pode levar à redução do processo germinativo. Não foi observada a germinação das sementes de *V. polyanthes* Less., quando foram submetidas a 40°C, sob temperatura e luz constantes, tendo sido observado a perda da viabilidade das sementes, evidenciada através do extravasamento de substâncias, que causaram odor desagradável no substrato. Resultados semelhantes foram obtidos por Velten e Garcia (2005) que também não verificaram germinação das sementes de espécies da família Asteraceae *Eremanthus incanus*, *E. elaeagnus* e *E. glomerulatus*. Zhao et al. (1994) relatam que em algumas espécies, a aceleração da atividade respiratória, como consequência da elevação da temperatura pode causar redução, ou até mesmo inibição, do número total de sementes germinadas, que está de acordo com resultados obtidos no presente trabalho.

De acordo com os dados apresentados na Tabela 2, o maior percentual de germinação (34%) e do IVG (7,59) obtidos para sementes de *V. polyanthes* Less. foi a 25°C em B.O.D, sob luz e temperaturas constantes, seguidos de 33% (germinação) e 7,52 (IVG) em câmara

tipo Mangelsdorff (25°C), em presença de luz (Tabelas 2). Ou seja, a diferença entre os tipos de câmaras utilizadas foi mínima (1%) para a germinação e (0,07) para IVG. Como os valores obtidos para as variáveis analisadas, sob mesma temperatura (25°C), foram similares pode-se dizer que ambas as câmaras utilizadas (Mangelsdorff e B.O.D.) podem ser usadas para a condução dos referidos testes para sementes de assa-peixe, sob as condições testadas.

As sementes de muitas espécies, principalmente as menos domesticadas, requerem flutuação diária de temperatura para germinar adequadamente (Silva et al., 2002). No presente estudo, constatou-se que na alternância de temperatura promoveu a germinação (32% a 15-25°C). Ikuta e Barros (1996) estudando aspectos sobre a germinação da marcela (*Achyrocline satureioides*), pertencente à família Asteraceae observaram que a maior porcentagem de germinação ocorreu sob temperatura alternada de 20-25°C. Velten e Garcia (2005) avaliando a germinação de sementes de *Eremanthus* (Asteraceae) verificaram que os tratamentos de temperatura alternada, não promoveram a germinação de *E. elaeagnus* e *E. glomerulatus*. Ou seja, para algumas espécies, a germinação das sementes é promovida quando submetidas à temperatura constante (LIMA et al., 1997), outras necessitam de temperatura alternada (SILVA et al., 2002), havendo ainda espécies que germinam indiferentemente em temperatura constante ou alternada (ALBUQUERQUE et al., 1998).

4. CONCLUSÕES

- A espécie assa-peixe comportou-se como “fotoblástica preferencial”, pelo fato da germinação das sementes ter ocorrido na presença e na ausência de luz, mas, preferencialmente, esta foi favorecida na presença de luz.
- As maiores porcentagens de germinação de sementes de assa-peixe (*V. polyanthes* Less.) foram obtidas a 25°C, independente da câmara utilizada (Mangelsdorff e B.O.D.) e na faixa de temperatura alternada 15-25°C (em B.O.D.), na presença de luz.
- As sementes de assa-peixe não germinaram sob temperatura de 40°C.

5. REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, M.C.F.; RODRIGUES, T.J.D.; MINOHARA, L.; TEBALDI, N.D.; SILVA, L.M.M. Influência da temperatura e do substrato na germinação de sementes de saguaragi (*Colubrina glandulosa* Perk) - Rhamanaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.20, n.2, p.346-349, 1998.
- ALVES, V.F.G.; NEVES, L.J. Anatomia foliar de *Vernonia polyanthes* Less. Less. (Asteraceae). **Revista Universidade Rural**, Série Ciências da Vida, Rio de Janeiro, v.22, n.2, p.01-08, 2003.
- ANDREÃO, A. Estudo do óleo essencial de *Vernonia polyanthes* Less.. In: ENCONTRO REGIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA-MG, 8., **Anais...** Belo Horizonte: SBQ, 1999. p.149.
- ARAÚJO-NETO, J.C.A.; AGUIAR, J.B.; FERREIRA, V.M.; RODRIGUES, T.J.D. Temperaturas cardeais e efeito da luz na germinação de sementes de mutamba. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.6, n.3, p.460-465, 2002.
- BAI, Y.; ROMO, J.T. Seedling emergence of *Artemisia frigida* in relation to hydration-dehydration cycles and seedbed characteristics. **Journal of Arid Environments**, Londres, v.30, p.57-65, 1995.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília-DF: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365 p.
- BEZERRA, A.M.E.; MEDEIROS FILHO, S.; INNECCO, R., BRUNO, R.L.A. Germinação de sementes de macela (*Egletes viscosa* (L.) Less.) oriundas de plantas silvestres e cultivadas. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.9, n.3, p.100-105, 2007.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.
- FELIPPE, G.M.; SILVA, J.C.S. Estudos de germinação em espécies do cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.7, p.157-163, 1984.
- FERREIRA, A.G.; CASSOL, B.; ROSA, S.G.T.; SILVEIRA, T.S.; STIVAL, A.L.; SILVA, A.A. Germinação de sementes de Asteraceae nativas do Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, São Paulo, v.15, n.2, p.231-242, 2001.
- FERREIRA, D.F. **Programa de análises estatísticas (Statistical Analysis Software) e planejamento de experimentos**. Lavras: UFLA, 2003.
- FRANKLAND, B.; TAYLORSON, R. Light control of seed germination. In: W.SHROPSHINE & H.MOHR (eds). **Photomorphogenesis**, Springer-Verlag, Berlin, v.16, 1983. p.428-456.
- GOMES, V.; FERNANDES, G.W. Germinação de aquênios de *Baccharis dracunculifolia* D.C. (Asteraceae). **Acta Botanica Brasílica**, São Paulo, v.16, n.4, p.421-427, 2002.

HENDRICKS, S.B.; TAYLORSON, N.B. Variation in germination and aminoacid leakage of seeds with temperature related to membrane phase change. **Plant Physiology**, Maryland, v. 58, p.7-11, 1976.

IKUTA, A.R.Y.; BARROS, I.B.I. Influência da temperatura e da luz sobre a germinação de marcela (*Achyrocline satureioides*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.31, n.12, p.859-862, 1996.

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

LABOURIAU, L.G.; OSBORN, J.H. Temperature dependence on the germination of tomato seeds. **Journal of Thermal Biology**, Holanda, v.9, p.285-294, 1984.

LABOURIAU, L.G. **A germinação das sementes**. Washington, Organização dos Estados Americanos, 1983.174p.

LIMA, C.M.R., BORGHETTI, F.; SOUSA, M.V. Temperature and germination of the Leguminosae *Enterolobium contortisiliquum*. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Brasília, v.9, n.2, p.97-102, 1997.

NETO, A.S.; BITTENCOURT, S.R.M.; VIEIRA, R.D.; VOLPE, C.A. Efeito do teor inicial de água de sementes de feijão e da câmara no teste de envelhecimento acelerado. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.58, n.4, p.747-751, 2001.

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.

MALUF, A.M.; WINZENTIER, B. Aspectos fenológicos e germinação de quatro populações de *Eupatorium vauthierianum* DC. (Asteraceae). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.21, n.3, 1998.

MATTOS, S.; ASCENCIO, S.D.; ASCENCIO, P.G.M. Estudos parciais dos metabólicos secundários de flores e folhas da *Vernonia* sp. Less (Asteraceae). In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS, 4, **Anais...** Palmas – TO, 2005. p.455-457.

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

ROSA, S.G.T.; FERREIRA, A.G. Germinação de sementes de plantas medicinais lenhosas. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.15, n.2, p.147-154, 2001.

SANTANA, D.G.; RANAL, M.A. **Análise estatística na germinação**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2004. 248p.

SANTOS, D.L.; SUGAHARA, V.Y.; TAKAKI, M. Efeitos da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nich, *Tabebuia chrysotricha* (Mart.

ex DC.) Standl. E *Tabebuia roseo-alba* (Ridl) Sand - Bignoniaceae. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.15, n.1, p. 87-92, 2005.

SCALON, S.P.Q.; SENE, P.A.L.; ZATTI, D.A.; MUSSURY, R.M.; SCALON FILHO, H. Temperatura, luz e substrato na germinação de sementes de cipó-mil-homens (*Aristolochia triangulares* Cham. Et. Schl.). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.9, n.4, p.32-38, 2007.

SILVA, L.M.M.; RODRIGUES, T.J.D.; AGUIAR, I.B. Efeito da luz e da temperatura na germinação de sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão). **Revista Árvore**, Viçosa, v.26, n.6, p.691-697, 2002.

TAYLORSON, R.; HENDRICKS, S.B. Interactions of light and a temperature shift on seed germination. **Plant Physiology**, Rockville, v.49, p.127-130, 1972.

THOMPSON, P.A. Effects of fluctuating temperatures on germination. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v.25, n.84, p.164-175, 1974.

TOOLE, E.H.; HENDRICKS, S.B.; BORTHWICK, H.; TOOLE, V.K. Physiology of seed germination. **Annual Review of Plant Physiology**, Palo Alto, v.7, p.299-324, 1956.

VELTEN, S.B.; GARCIA, Q.S. Efeitos da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Eremanthus* (Asteraceae), ocorrentes na Serra do Cipó, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.19, n.4, p.753-761, 2005.

ZHAO, Y.T.; CHANG, R.Z.; LI, Y.J.; LIANG, B.W.; SUN, J.Y. Relationship between physical characters, chemical composition, germination and cold-tolerance in soybean. **Chinese Journal of Botany**, China, v.6, n.1, p.60-63, 1994.

CAPÍTULO III

**Armazenabilidade de sementes de assa-peixe (*Vernonia polyanthes* Less.)
sob diferentes embalagens e ambientes.**

RESUMO

FONSECA, P.G. **Armazenabilidade de sementes de assa-peixe (*Vernonia polyanthes* Less.) sob diferentes condições e embalagens.** 2008. 57p. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação *Strictu Senso* em Produção Vegetal). Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2008.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência dos diferentes tipos de ambientes e embalagens e do tempo de armazenamento sobre a qualidade fisiológica das sementes de assa-peixe (*Vernonia polyanthes* Less.). O trabalho foi conduzido com tratamentos dispostos em arranjo fatorial 3 x 2 x 3, com delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, sendo testados três períodos de armazenamento (0, 136 e 230 dias), sobre duas condições, em geladeira ($5 \pm 2^{\circ}\text{C}$) e ambiente de laboratório ($22 \pm 2^{\circ}\text{C}$), e três tipos de embalagens (vidro, plástica e multifoliada). Determinou-se a porcentagem umidade, vigor (teste de primeira contagem da germinação e índice de velocidade de germinação) e germinação. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. O programa estatístico utilizado foi o software SISVAR. Os dados referentes à porcentagem de umidade das sementes não foram submetidos à análise estatística. Os resultados evidenciaram que o armazenamento das sementes de assa-peixe em geladeira proporcionaram maiores valores vigor e germinação, com a embalagem de vidro apresentando melhor desempenho, comparados aos obtidos em ambiente de laboratório, independente da embalagem utilizada. O vigor e a germinação das sementes decrescem, em função do tempo, durante os 230 dias de armazenamento.

Palavras chave: conservação de sementes, vigor, germinação.

ABSTRACT

FONSECA, P.G. **Storage the seeds of *Vernonia polyanthes* Less. stored under different conditions and packaging.** 2008. 57p. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação *Strictu Senso* em Produção Vegetal). Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2008.

The objective of this study was to evaluate the influence of different types of environments and packaging and time of storage of seeds of *Vernonia polyanthes* Less. on the physiological quality seeds. The work was conducted with treatments arranged in a factorial arrangement 3 x 2 x 3 with four replications, being tested three periods of storage (0, 136 and 230 days), on two conditions: in refrigerator ($5 \pm 2^{\circ}\text{C}$) and laboratory environment ($22 \pm 2^{\circ}\text{C}$) and three types of packaging (glass, plastic and multilayer). It was determined the percentage moisture, vigor (test first count of germination and germination speed index) and germination. The experimental design was completely randomized and the averages compared were by Tukey test at 5%. The statistical program was used software SISVAR. The data on water content of seeds were not subjected to statistical analysis. Results showed that storage of seeds of *Vernonia polyanthes* Less. in refrigerator provided better values for vigor and germination, with a pack of glass showing better performance, when stored in laboratory conditions, regardless of the type of packaging used. The vigor and germination of seeds decreased after 230 days of storage.

Key words: conservation of seeds, vigor, germination.

1. INTRODUÇÃO

Vernonia polyanthes Less. é uma planta silvestre, pertencente à família Asteraceae, popularmente conhecida como assa-peixe, comum nos Cerrados de Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso e Goiás (ALVES e NEVES, 2003). A espécie tem potencial apícola (MATTOS et al., 2005) e suas folhas possuem propriedades medicinais (ANDREÃO, 1999; MATTOS et al., 2005). Apesar de seus vários usos, pouco se conhece ainda sobre esta espécie.

Em relação ao armazenamento das sementes de espécies medicinais, há poucos estudos de forma a viabilizar a manutenção das mesmas ao longo do tempo, sem perda da qualidade fisiológica (SANTANA e CARVALHO, 2006). Durante o período de armazenamento, a principal preocupação é a preservação da qualidade das sementes, por isso, busca-se minimizar a velocidade do processo de deterioração, uma vez que um dos sintomas desse processo é a queda do potencial de armazenamento (DELOUCHE e BASKIN, 1973).

A deterioração das sementes não pode ser evitada, mas pode ser controlada, pelo uso de embalagens adequadas no armazenamento (CARNEIRO e AGUIAR, 1993; CROCHEMORE, 1993), mantendo o grau de umidade inicial das sementes armazenadas, com o intuito de diminuir a respiração (TONIN e PEREZ, 2006). A umidade relativa do ar (UR) tem relação direta com o grau de umidade das sementes, enquanto a temperatura influencia a velocidade dos processos bioquímicos, durante o período de armazenamento (DELOUCHE e BASKIN, 1973; CARVALHO e NAKAGAWA, 2000). Além das condições ambientais de armazenamento, o tipo de embalagem tem influência significativa na qualidade fisiológica das sementes (ALMEIDA et al., 1999; AZEVEDO et al., 2003; CANEPPELLE et al., 1995; CARVALHO e NAKAGAWA, 2000; MACEDO et al., 1999; NODARI et al., 1998).

Vários trabalhos têm sido desenvolvidos avaliando o tipo de embalagem adequada para o armazenamento das sementes, como por exemplo, Neto et al. (2005) estudando o armazenamento de sementes de monjoleiro (*Acacia polyphylla*) observaram a manutenção da qualidade fisiológica, quando as sementes foram acondicionadas em embalagens impermeáveis. Nascimento et al. (2006) armazenando sementes de coentro (*Coriandrum sativum*) constataram melhor desempenho das embalagens impermeáveis, para as sementes armazenadas em condições ambientais. Outros resultados foram encontrados por Cabral et al. (2003) armazenando sementes de para-tudo (*Tabebuia aurea*) que não verificaram diferença

entre as embalagens utilizadas, Alves e Lin (2003) também não constataram efeito significativo das embalagens durante o armazenamento de feijão (cv. Carioca).

Observa-se que trabalhos direcionados à comparação de métodos de armazenamento de sementes de assa-peixe são praticamente inexistentes, considerando-se este fato, desenvolveu-se este trabalho com o objetivo de avaliar a influência dos diferentes tipos de ambientes e embalagens e do tempo de armazenamento sobre a qualidade fisiológica das sementes de assa-peixe (*V. polyanthes* Less.).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório Análise de Sementes, no Campus II da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), em Diamantina/MG, no período de setembro/2006 a junho/2007. As sementes utilizadas foram colhidas no entorno do Campus II da UFVJM (18° 9' S. e 43° 22' W., altitude média de 1.296 metros, temperatura média anual de 18,1°C) e colocadas para secar durante cinco dias, sobre a bancada do laboratório, à temperatura ambiente. Em seguida, as mesmas foram selecionadas, separando-se as visivelmente mal formadas, brocadas, ou com algum tipo de dano e descartadas. O material resultante foi homogeneizado e as amostras de sementes foram divididas em três partes iguais, para serem armazenadas em três tipos de embalagens. Os diferentes tipos de embalagens utilizadas foram: vidro, plástica (polietileno transparente de 0,03mm de espessura medida em paquímetro digital marca DIGIMESS com 0,01 mm de precisão) e multifoliada (encerado, papelão e alumínio); sob duas condições: em geladeira ($5 \pm 2^\circ\text{C}$) e ambiente de laboratório ($22 \pm 2^\circ\text{C}$) durante 230 dias. Foram feitas avaliações a 0, 136 e 230 dias de armazenamento, instalando-se o teste de umidade, os testes de vigor: primeira contagem do teste de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG) e germinação (contagem final), na presença de luz, a 25°C, em incubadora do tipo B.O.D. ($30 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ de iluminância). Em análise inicial ao período de armazenamento foi constatado 33% de germinação para o teste de primeira contagem da germinação, 34% para o teste de germinação e 7,59 para o índice de velocidade de germinação.

2.1. Porcentagem de umidade

Para a determinação da umidade utilizou-se o método padrão da estufa a $105 \pm 3^\circ\text{C}$ por 24 horas, onde para cada amostra média foram separadas duas subamostras, acondicionadas em recipientes metálicos e colocadas em estufa. Após esse período foram retirados da estufa, tampados rapidamente e pesados em balança analítica com precisão de 0,0001. A porcentagem de umidade foi calculada com base na diferença entre o peso úmido e

seco, aplicando-se a fórmula proposta pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992) e o resultado final expresso pela média aritmética em porcentagens das subamostras.

2.2. Germinação

2.2.1. Teste de germinação

O teste de germinação foi conduzido em caixas plásticas do tipo gerbox, sobre papel germitest, umedecido com água destilada, com peso equivalente a duas vezes o peso do papel seco (BRASIL, 1992) e as caixas foram envolvidas em saco de polietileno para se evitar a perda de água para o meio. Em seguida, os gerbox, contendo as sementes, foram levados ao germinador do tipo B.O.D., sob temperatura e luz constantes a 25°C, utilizando-se quatro repetições de 25 sementes cada, totalizando 100 sementes para cada tratamento. As contagens das plântulas foram feitas no 4º dia para o vigor (primeira contagem) e ao 8º dia (contagem final do teste de germinação) com o monitoramento realizado diariamente. Os dados foram expressos em percentagem média de germinação. A emergência da radícula, numa extensão de mais da metade da semente, foi o critério usado para germinação (FERREIRA et al., 2001).

2.2.2. Testes de vigor

2.2.2.1. Primeira contagem de germinação

Para a execução deste teste foram utilizados os dados do teste de germinação, com a contagem das plântulas normais realizadas no quarto dia após a semeadura.

2.2.2.2. Índice de velocidade de germinação

Este teste foi instalado juntamente com o teste de germinação e as avaliações das plântulas normais realizadas diariamente, a partir da emergência das mesmas. Tais plântulas foram computadas e o índice de velocidade de germinação (IVG) foi calculado através da fórmula proposta por Maguire (1962). O índice de velocidade de germinação, adaptado da fórmula de Maguire (1962) foi calculado, através da expressão:

$IVG = (G_1 / N_1) + (G_2 / N_2) + \dots + (G_n / N_n)$, onde:

G_1 = número de sementes germinadas na primeira contagem

N_1 = número de dias decorridos até a primeira contagem

G_2 = número de sementes germinadas na segunda contagem

N_2 = número de dias decorridos até a segunda contagem

n = última contagem

2.3. Delineamento estatístico

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial 3 x 2 x 3. Onde foram testados três períodos de armazenamento (0, 136 e 230 dias), sobre duas condições, em geladeira ($5 \pm 2^\circ\text{C}$) e ambiente de laboratório ($22 \pm 2^\circ\text{C}$) e três tipos de embalagens (vidro, plástica e multifoliada). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados em porcentagem foram transformados em arco-seno $\sqrt{\%/100}$, conforme sugerido por Santana e Ranal (2004). Os dados referentes à porcentagem de água das sementes não foram submetidos à análise estatística. O programa estatístico utilizado foi o software SISVAR (FERREIRA, 2003).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontram-se os resultados da porcentagem de umidade das sementes de assa-peixe (*V. polyanthes* Less.) de acordo com embalagens utilizadas (vidro, plástica e multifoliada), durante os 230 dias de armazenamento em geladeira e ambiente de laboratório.

Tabela 1. Resultados médios das porcentagens do teste de umidade de sementes de assa-peixe (*V. polyanthes* Less.) acondicionadas em embalagens de vidro, plástica e multifoliada e armazenadas em condições de geladeira e ambiente de laboratório, durante 230 dias. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.

Condição de armazenamento	Embalagem	Dias de armazenamento		
		0	136	230
		Umidade (%)		
Geladeira	Vidro	10,51	12,47	14,04
	Plástica	10,51	14,81	16,03
	Multifoliada	10,51	12,91	14,64
Ambiente de Laboratório	Vidro	10,51	9,14	8,55
	Plástica	10,51	7,50	7,28
	Multifoliada	10,51	8,33	7,55

Médias não submetidas à análise estatística

A porcentagem de umidade das sementes acondicionadas nas embalagens de vidro, plástica e multifoliada, durante 230 dias, diferiu de cada ambiente de armazenamento e entre os tipos de embalagens (Tabela 1).

A umidade das sementes de assa-peixe (*V. polyanthes* Less.) apresentou percentual de umidade abaixo de 15%, ao final do período de armazenamento. Em estudo semelhante, Melo et al. (2007) armazenando sementes de arnica (*Lychnophora pinaster* Mart.), pertencente à família das Asteraceae, acondicionadas em saco de papel kraft bifoliado e embalagens plásticas cilíndricas e armazenadas em câmara fria (10° C e umidade relativa do ar - UR 50%) e ambiente de laboratório, durante 6 meses, com umidade inicial de 10%, observaram ao final do armazenamento, que a umidade estava abaixo de 13%, independente das embalagens e locais em que foram armazenadas.

Observou-se elevação da umidade para as sementes armazenadas em condições de geladeira, em maior taxa para a embalagem plástica, seguida da multifoliada e vidro, respectivamente (Tabela 1). Catunda et al. (2003) afirmaram que o refrigerador mantém uma

temperatura de 4°C, mas tem como limitação apresentar uma alta umidade relativa, o que resulta no aumento da umidade das sementes, como pode ser constatado no presente estudo. Resultados semelhantes foram obtidos por Santos e Paula (2007) no armazenamento de sementes de branquilha (*Sebastiania commersoniana*), que verificaram teores de água superiores para sementes armazenadas em câmara fria ($4 \pm 2^\circ\text{C}$ e 80% UR), superando aqueles observados em bancada de laboratório.

No ambiente de laboratório, houve a redução da umidade das sementes em todos os tipos de embalagens, em maior taxa para sementes acondicionadas em embalagem plástica, seguida da multifoliada e vidro, respectivamente (Tabela 1).

Carvalho e Nakagawa (2000) afirmaram que as sementes, pelo fato de serem higroscópicas, elas trocam umidade com o meio ambiente até atingirem o seu equilíbrio, o que explica o fato das sementes acondicionadas nas embalagens apresentarem oscilações nos seus teores de umidade ao longo do armazenamento.

Pôde-se verificar no presente estudo, uma maior oscilação da umidade para as sementes mantidas na embalagem plástica, o que pode estar relacionado à maior permeabilidade desta embalagem comparada à multifoliada e vidro, respectivamente (Tabela 1). Conforme Carneiro e Aguiar (1993), as embalagens podem ser classificadas de acordo com o grau de permeabilidade ao vapor de água, em porosas (pano, papel e papelão), semipermeáveis ou semiporosas (polietileno e poliéster) ou impermeáveis (metal, vidro, alumínio). E, a taxa de permeabilidade da embalagem plástica, é maior comparada à multifoliada e vidro. Portanto, de acordo com os resultados obtidos, pôde-se observar a maior influência das condições ambientes, para a embalagem plástica, neste estudo.

Pelos resultados da análise estatística, houve interação significativa entre as embalagens e condições de armazenamento (tipos de ambientes) e tempo de armazenamento, para o vigor e a germinação (Anexo D).

Para as sementes armazenadas em ambiente de laboratório, não foi constatada diferença significativa entre as embalagens utilizadas, no vigor (teste da primeira contagem de germinação e IVG) e germinação, Tabela 2. Para as sementes armazenadas em geladeira, observou-se diferença significativa entre os tipos de embalagens, para todas as variáveis analisadas (Tabela 2). Sendo que, a embalagem de vidro, foi a que apresentou melhor desempenho, seguida da multifoliada e plástica, respectivamente. Resultados semelhantes foram obtidos por Santos e Paula (2007) no armazenamento de sementes de branquilha (*Sebastiania commersoniana*), em câmara fria ($4 \pm 2^\circ\text{C}$ e 80% UR), a embalagem de vidro apresentou melhor comportamento.

O percentual médio de germinação das sementes de assa-peixe inicialmente era de 34%. Resultados semelhantes foram obtidos por Ferreira et al. (2001) que também registraram um baixo percentual de germinação para as sementes de Asteraceae nativas em *Bacharis trimera* (Less.) DC. (abaixo de 20%); *Eupatorium laevigatum* Lam.(30%); *Mikania cordifolia* Willd. (30%); *Senecio oxyphyllus* DC. (40%) e *Trixis praestens* (Vell.) Cabrera (20%).

Tabela 2. Resultados médios das porcentagens dos testes de primeira contagem da germinação, germinação e índice de velocidade de germinação de sementes de assa-peixe (*V. polyanthes* Less.) acondicionadas em embalagens de vidro, plástica e multifoliada e armazenadas em condições de geladeira e ambiente de laboratório, durante 230 dias. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.

Condição de armazenamento	Primeira contagem da germinação (%)		
	Vidro	Plástica	Multifoliada
Geladeira	25 Aa	19 Ca	22 Ba
Ambiente de laboratório	12 Ab	12 Ab	13 Ab
CV(%)	10,93		
Condição de armazenamento	Teste de germinação (%)		
	Vidro	Plástica	Multifoliada
Geladeira	26 Aa	20 Ca	23 Ba
Ambiente de laboratório	12 Ab	13 Ab	13 Ab
CV(%)	10,40		
Condição de armazenamento	Índice de velocidade de germinação		
	Vidro	Plástica	Multifoliada
Geladeira	4,99 Aa	3,44 Ca	4,14 Ba
Ambiente de laboratório	2,61 Ab	2,64 Ab	2,71 Ab
CV(%)	14,26		

Para cada característica avaliada, médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si a 5%, pelo teste de Tukey.

Para todas as características estudadas, obteve-se resultados superiores para as sementes armazenadas em geladeira, ao final dos 230 dias, comparados aos observados para as sementes mantidas em ambiente de laboratório. Resultados semelhantes foram verificados por Piña-Rodrigues e Jesus (1992) estudando o comportamento de sementes de cedro-rosa (*Cedrela angustifolia*) armazenadas em diferentes tipos de ambientes e embalagens e

constatarem que para as sementes mantidas em ambiente de laboratório, não foi observada germinação, a partir da avaliação efetuada aos 135 dias. Em trabalho desenvolvido por Caneppele et al. (1995) observou-se que as variações da temperatura e umidade das sementes causadas pelas oscilações das condições de ambiente de laboratório, foram prejudiciais para conservação de sementes de cebola (*Allium cepa*).

Conforme relatado por Caneppele et al. (1995), em condições ambientes, a umidade presente no ar pode ser suficiente para promover o reinício das atividades do embrião, se o oxigênio e a temperatura forem suficientes, a respiração, consumindo parte dos alimentos armazenados nas sementes, provoca o aquecimento das sementes armazenadas, o que pode levar a redução da viabilidade.

Foi observado decréscimo do IVG durante o período de armazenamento. Sendo esta queda mais acentuada para as sementes armazenadas em condições de laboratório (Tabela 2). O menor decréscimo do IVG foi registrado para sementes armazenadas em geladeira, em embalagem de vidro (Tabela 2), ocorrendo diferença significativa, entre os tipos de embalagens utilizadas (vidro, plástica e multifoliada), em correspondência aos resultados obtidos para a primeira contagem do teste de germinação (Tabela 2) e germinação (Tabela 2). Para as sementes armazenadas, sob condições de laboratório, não se observou diferenças significativas entre os tipos de embalagens utilizadas, correspondendo com as demais variáveis analisadas (Tabela 2).

De acordo com os resultados obtidos, observou-se que, de maneira geral, houve redução do IVG ao longo do período de armazenamento (Tabela 2), corroborando com Dornelas (2006), que estudou o armazenamento de sementes de erva-doce (*Foeniculum vulgare* Mill.) e constatou que o valor médio da IVG tendeu a decrescer significativamente ao longo do tempo, assim como no referido estudo. Popinigis (1985) ressalta que a qualidade das sementes não melhora durante o armazenamento, a não ser quando se trata de sementes armazenadas com fenômeno de dormência.

De acordo com os resultados obtidos estes mostraram uma nítida diferenciação de comportamento entre os dois ambientes, favorável à geladeira, pois, para esta condição, a primeira contagem do teste de germinação e a germinação obtiveram-se resultados superiores; observando-se também uma menor diminuição do IVG nas três embalagens, em relação ao ambiente de laboratório. Foi observado para todas as variáveis, que na geladeira, houve um melhor comportamento da embalagem de vidro em relação à embalagem multifoliada e plástica, respectivamente. Resultados diferentes foram obtidos por Torres et al. (2002) para sementes de maxixe (*Cucumis anguria* L.) acondicionadas em saco plástico, saco de papel e

caixa plástica e armazenaram durante 12 meses em ambiente de laboratório e câmara fria (10°C e 40-45% UR), onde verificaram que a germinação não foi afetada.

De acordo com resultados obtidos, observou-se o efeito benéfico da refrigeração no armazenamento das sementes de assa-peixe (*V. polyanthes* Less.) corroborando com Santana e Carvalho (2006) que também constataram efeito positivo da refrigeração no armazenamento de sementes de carqueja (*Baccharis trimera*) e Santos e Paula (2007) que também indicaram a refrigeração para sementes de branquilha (*Sebastiania commersoniana*), observando-se uma menor queda nos valores de germinação, comparadas às sementes armazenadas em bancada de laboratório, independente do tipo de embalagem utilizado.

Levando-se em conta que o objetivo básico do armazenamento é manter o percentual de germinação ao final do período, o mais próximo ao do inicial, o acondicionamento das sementes de assa-peixe (*V. polyanthes* Less.) em embalagem de vidro, armazenadas na geladeira, foi o tratamento que mais se aproximou do pretendido. Resultados semelhantes foram obtidos por Silva et al. (2001) estudando o comportamento de sementes de *Tabebuia heterophylla* (A.P. Candalle) Britton, evidenciaram a eficiência da baixa temperatura na conservação das sementes em embalagem impermeável, após 489 dias de armazenamento. Lemos Filho e Duarte (2001) armazenando sementes de mogno (*Swietenia macrophylla* King.), observaram que quando mantidas em refrigerador, as sementes apresentaram maiores taxas de germinação comparadas às armazenadas em ambiente de laboratório.

O armazenamento das sementes de assa-peixe (*V. polyanthes* Less.), em geladeira, mostrou-se mais adequado, pois, nessa condição, a temperatura mais baixa favorece a manutenção do poder germinativo por maior período de tempo, e, de acordo com Ferreira e Borhetti (2004), a associação entre temperatura baixa e embalagem impermeável é responsável pela diminuição do metabolismo celular, refletindo no prolongamento da longevidade das sementes.

4. CONCLUSÕES

- O armazenamento das sementes de assa-peixe (*V. polyanthes* Less.) em geladeira proporcionou maiores valores para o vigor e germinação, com a embalagem de vidro apresentando melhor desempenho, comparados aos obtidos em ambiente de laboratório, independente da embalagem utilizada.
- O vigor e a germinação das sementes de assa-peixe decrescem em função do tempo, durante 230 dias de armazenamento.

5. REFERÊNCIAS

- ANDREÃO, A. Estudo do óleo essencial de *Vernonia polyanthes Less.*. In: ENCONTRO REGIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA-MG, 8., **Anais...**Belo Horizonte: SBQ, 1999. p.149.
- ALMEIDA, F.A.C.; FONSECA, K.S.; GOUVEIA, J.P.G. Armazenamento e processamento de produtos agrícolas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.3, n.2, p.195-201, 1999.
- ALVES, A.C.; LIN, H.S. Tipo de embalagem, umidade inicial e período de armazenamento em sementes de feijão. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.4, n.1 e 2, p.21-26, 2003.
- ALVES, V.F.G.; NEVES, L.J. Anatomia foliar de *Vernonia polyanthes Less.* Less. (Asteraceae). **Revista Universidade Rural**, Série Ciências da Vida, Rio de Janeiro, v.22, n.2, p.01-08, 2003.
- AZEVEDO, M.R.Q.A.; GOUVEIA, J.P.G.; TROVÃO, D.M.; QUEIROGA, V.P. Influência das embalagens e condições de armazenamento no vigor de sementes de gergelim. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.7, n.3, p.519-524, 2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA / DNDS / CLAV, 1992. 365p.
- CABRAL, E.L.; BARBOSA, D.C.A.; SIMABUKURO, E.A. Armazenamento e germinação de sementes de *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. F. Ex. S. Moore. **Acta Botanica Brasilica**, Brasília, v.17, n.4, p.609-617, 2003.
- CANEPPELE, M.A.B.; SILVA, R.F.; ALVARENGA, E.M.; CAMPELO JÚNIOR, J.H.; CARDOSO, A.A. Influência da embalagem, do ambiente e do período de armazenamento na qualidade de sementes de cebola (*Allium cepa*) L. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.17, n.2, p.249-257, 1995.
- CARNEIRO, J.G.A.; AGUIAR, I.B. Armazenamento de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑARODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (coord.). **Sementes Florestais Tropicais**. Brasília: SNDA/DND/CLAV, 1993. 365p.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.
- CATUNDA, P.H.A.; VIEIRA, H.D.; SILVA, R.F.; POSSE, S.C.P. Influência do teor de água, da embalagem e das condições de armazenamento na qualidade de sementes de maracujá amarelo. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.25, n.1, p.65-71, 2003.
- CROCHEMORE, M.L. Conservação de sementes de tremoço azul (*Lupinus angustifolius* L.) em diferentes embalagens. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.15, p.227-231, 1993.

DELOUCHE, J.C.; BASKIN, C.C. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.1, p.427-452, 1973.

DORNELAS, C.S.M. **Diagnóstico da qualidade de sementes de erva doce (*Foeniculum vulgare* Mill.) na Paraíba**. 92p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, 2006.

FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. 323p.

FERREIRA, A.G.; CASSOL, B.; ROSA, S.G.T.; SILVEIRA, T.S.; STIVAL, A.L.; SILVA, A.A. Germinação de sementes de Asteraceae nativas do Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**; São Paulo, v.15, n.2, p.231-242, 2001.

FERREIRA, D.F. **Programa de análises estatísticas (Statistical Analysis Software) e planejamento de experimentos**. Lavras: UFLA, 2003.

LEMOS FILHO, J.P.L.; DUARTE, R.J. Germinação e longevidade das sementes de *Swietenia macrophylla* King-Mogno (Meliaceae). **Revista Árvore**, Viçosa, v.25, n.1, p.125-130, 2001.

MACEDO, E.C.; GROTH, D.; SOAVE, J. Influência da embalagem e do armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de arroz. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.21, n.1, p.67-75, 1999.

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.

MATTOS, S.; ASCENCIO, S.D.; ASCENCIO, P.G.M. Estudos parciais dos metabólicos secundários de flores e folhas da *Vernonia* sp. Less (Asteraceae). In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS, 4, 2005, Palmas – TO. **Anais...** Palmas – TO, 2005. p.455-457.

MELO, P.R.B.; OLIVEIRA, J.A.; PINTO, J.E.B.P.; CASTRO, E.M.; VIEIRA, A.R.; EVANGELISTA, J.R.E. Germinação de aquênios de arnica (*Lychnophora pinaster* Mart.) armazenados em diferentes condições. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.31, n.1, p.75-82, 2007.

NASCIMENTO, W.M.; PEREIRA, R.S.; FREITAS, R.A.; BLUMER, L.; MUNIZ, M.F.B. Colheita e armazenamento de sementes de coentro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.12, p.1793-1801, 2006.

NETO, J.C.A.; AGUIAR, I.B.; FERREIRA, V.M.; RODRIGUES, T. Armazenamento e requerimento fotoblástico de sementes de *Acacia polyphylla* DC. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 27, n.1, p.115-124, 2005.

NODARI, R.O.; FANTINI, A.C.; GUERRA, M.P.; REIS, M.S.; SCHUCH, O. Conservação de frutos e sementes de palmito (*Euterpe edulis* Martius) sob diferentes condições de armazenamento. **Revista Árvore**, Viçosa, v.22, n.1, p.1-10, 1998.

PIÑA-RODRIGUES F.C.M.; JESUS, R.M. Comportamento das sementes de cedro-rosa (*Cedrela angustifolia* S. ET. MOC.) durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.14, n.1, p.31-36, 1992.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. 8. ed. Brasília: Ministério da Agricultura, AGIPLAN, 1985. 289p.

SANTANA, A.M.S.; CARVALHO, R.I.N. Viabilidade e capacidade de armazenamento de sementes de carqueja coletadas em três municípios do Paraná. **Scientia Agrária**, Curitiba v.7, n.1 e 2, p.15-20, 2006.

SANTANA, D.G.; RANAL, M.A. **Análise estatística na germinação**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2004. 248p.

SANTOS, S.R.G.; PAULA, R.C. Qualidade fisiológica de sementes de *Sebastiania commersoniana* (Baill.) Smith & Downs (branquilha – Euphorbiaceae) durante o armazenamento. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n.74, p.87-94, 2007.

SILVA, A.; FIGLIOLIA, M.B.; AGUIAR, I.B.; PERECIN, D. Liofilização e armazenamento de sementes de ipê-rosa (*Tabebuia heterophylla* (A.P. Cabdolle) Britton) – Bignoniaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.23, n.1, p.252-259, 2001.

TONIN, G.A.; PEREZ, S.C.J.G. A. Qualidade fisiológica de sementes de *Ocotea porosa* (NESS ET MARTIUS EX. NEES) após diferentes condições de armazenamento e semeadura. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.28, n.2, p.26-33, 2006.

TORRES, S.B.; SIILVA, M.A.S.; RAMOS, S.R.; QUEIRÓZ, M.A. Qualidade de sementes de maxixe armazenadas em diferentes embalagens e ambientes. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.26, n.3, p-539-544, 2002.

ANEXOS

ANEXO A- Resumo da análise de variância para primeira contagem do teste de germinação e germinação, conduzido em câmara tipo Mangelsdorff, sob temperaturas constantes de 20, 25, 30 e 35°C, na presença e na ausência de luz, das sementes de *V. polyanthes* Less.. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios	
		Primeira contagem da germinação	Germinação
TEMP	3	0,0191**	0,0266**
LUZ	1	0,2793**	0,0603**
TEMP*LUZ	3	0,0110**	0,0068*
ERRO	24	0,0012	0,0017
CV (%)		8,45	8,60

** = significativo a 1% de probabilidade, * = significativo a 5% de probabilidade, ^{ns} = não significativo, pelo teste F.

ANEXO B- Resumo da análise de variância para primeira contagem do teste de germinação e germinação, conduzido em câmara de germinação tipo B.O.D., sob luz e temperaturas constantes de 15, 20, 25, 30, 35 e 40, na presença e na ausência de luz, das sementes de *V. polyanthes* Less.. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios	
		Primeira contagem da germinação	Germinação
TEMP	5	0,3228**	0,3486**
LUZ	1	0,1645**	0,0616**
TEMP*LUZ	5	0,0100*	0,0055*
ERRO	36	0,0037	0,0020
CV (%)		20,87	13,86

** = significativo a 1% de probabilidade, * = significativo a 5% de probabilidade, ^{ns} = não significativo, pelo teste F.

ANEXO C- Resumo da análise de variância para primeira contagem do teste de germinação e germinação, conduzido em câmara de germinação tipo B.O.D, nas faixas de temperaturas alternadas de 15-20, 15-25, 20-30 e 20-35°C, sob fotoperíodo de 12 horas, na presença e na ausência de luz, das sementes de *V. polyanthes* Less.. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios	
		Primeira contagem da germinação	Germinação
TEMP	3	0,0628**	0,0625**
LUZ	1	0,1725**	0,1046**
TEMP*LUZ	3	0,0083*	0,0051 ^{ns}
ERRO	24	0,0021	0,0019
CV (%)		11,11	9,71

** = significativo a 1% de probabilidade, * = significativo a 5% de probabilidade, ^{ns} = não significativo, pelo teste F.

ANEXO D- Resumo da análise de variância para primeira contagem do teste de germinação e germinação e índice de velocidade de germinação, em função dos diferentes tipos de ambientes e embalagens, durante o período de armazenamento das sementes de *V. polyanthes* Less..UFVJM, Diamantina, MG, 2008.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios		
		Primeira contagem da germinação	Germinação	Índice de velocidade da germinação
T	2	1,1371**	1,1264**	324,7501**
AMB	1	0,8001**	0,8385**	42,4581**
EMBA	2	0,0047 ^{ns}	0,0084**	3,4470**
T x AMB	2	0,2190**	0,2408**	17,3932**
T x EMBA	4	0,0045*	0,0037 ^{ns}	1,5934**
AMB x EMBA	2	0,0202**	0,0163**	3,7565**
T x AMB x EMBA	4	0,0073**	0,0048*	1,7604**
ERRO	54	0,0016	0,0015	0,2386
CV (%)		10,93	10,40	14,26

** = significativo a 1% de probabilidade, * = significativo a 5% de probabilidade, ^{ns} = não significativo, pelo teste F.