

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

LAIS GONÇALVES DA COSTA

GERMINAÇÃO E MORFOLOGIA DE FRUTOS, SEMENTES E
PLÂNTULAS DE *Clitoria fairchildiana* Howard

JERÔNIMO MONTEIRO
ESPÍRITO SANTO

2011

LAIS GONÇALVES DA COSTA

GERMINAÇÃO E MORFOLOGIA DE FRUTOS, SEMENTES E
PLÂNTULAS DE *Clitoria fairchildiana* Howard

Monografia apresentada ao
Departamento de Engenharia
Florestal da Universidade Federal
do Espírito Santo, como requisito
parcial para obtenção do título de
Engenheiro Florestal.

JERÔNIMO MONTEIRO

ESPÍRITO SANTO

2011

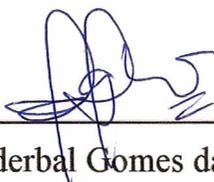
LAIS GONÇALVES DA COSTA

GERMINAÇÃO E MORFOLOGIA DE FRUTOS, SEMENTES E
PLÂNTULAS DE *Clitoria fairchildiana* Howard

Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal

Aprovada em 17 de Novembro de 2011

COMISSÃO EXAMINADORA



Aderbal Gomes da Silva
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador



Miele Tallon Matheus
Universidade Federal do Espírito Santo



Daniele Rodrigues Gomes
Universidade Federal do Espírito Santo

AGRADECIMENTOS

A Deus, por proporcionar tantas conquistas em minha vida e me guiar sempre para o caminho certo.

A minha família, meus pais Ana e Jairo e minha irmã Lara, por toda educação transmitida, amizade, apoio e exemplo de vida.

À Universidade Federal do Espírito Santo, e ao Departamento de Engenharia Florestal, pelo suporte para a realização deste trabalho.

Ao professor Aderbal Gomes da Silva, pela disponibilidade, orientação e conhecimentos transmitidos, tornando possível a conclusão desta monografia.

A mestranda em Ciências Florestais Daniele Rodrigues Gomes pela ajuda e orientação na elaboração desta monografia.

Aos professores do Departamento de Engenharia Florestal, que de alguma forma, contribuíram para minha formação acadêmica.

Ao meu namorado, Victor Fassina Brocco, pela amizade, carinho, paciência e dedicação, me ajudando a enfrentar todas as dificuldades.

Aos colegas da graduação e a todos aqueles de forma direta ou indireta colaboraram para a minha formação acadêmica e pessoal.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo realizar estudos de germinação de sementes e morfologia de frutos, sementes e plântulas de *Clitoria fairchildiana*, bem como a caracterização anatômica da semente e do desenvolvimento inicial da espécie. As sementes foram coletadas em matrizes existentes nos municípios de Alegre e Jerônimo Monteiro, estado do Espírito Santo, em julho de 2011, onde permaneceram armazenadas em câmara fria (5° C) por um período de 3 meses. As matrizes localizam-se nas coordenadas geográficas: 20.750659 S e 41.487245 W, e 20.781845 S e 41.413511 W. O estudo de embebição foi realizado utilizando-se 2 repetições de 10 sementes intactas. Para descrição morfológica de frutos e sementes foram examinadas 100 unidades, escolhidas aleatoriamente no lote coletado. Foram fotografadas e descritas as características morfológicas dos frutos, sementes e plântulas. A estrutura anatômica foi observada por meio da microscopia óptica, em cortes transversais na semente. A espécie *Clitoria fairchildiana* apresentou germinação fanerocotiledonar epígea. O fruto é do tipo legume, retilíneo ou levemente curvo, longo, seco e deiscente, com coloração castanha na maturidade. As sementes são exalbuminosas, orbiculares e plano-convexas.

Palavras-chave: Fanerocotiledonar, Anatomia, Áreas degradadas, Embebição, Microscopia.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABELAS	vii
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. O problema e sua importância.....	1
1.2. Objetivos	2
1.2.1. Objetivo Geral	2
1.2.2. Objetivos Específicos	2
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Descrição da espécie	3
2.2. Morfológica de sementes, frutos e plântulas.....	4
2.3. Anatomia da semente	5
2.4. Processo de embebição de água pela semente	6
3. METODOLOGIA.....	8
3.1. Caracterização do local	8
3.2. Coleta das sementes	8
3.3. Determinação da curva de embebição.....	8
3.4. Descrição morfológica de frutos, sementes e plântulas de <i>Clitoria fairchildiana</i>	9
3.5. Descrição anatômica da semente de <i>Clitoria fairchildiana</i>	10
4. RESULTADOS DA PESQUISA	12
4.1. Determinação da curva de embebição	12
4.2. Descrição morfológica de frutos de <i>Clitoria fairchildiana</i>	13
4.3. Descrição morfológica das sementes de <i>Clitoria fairchildiana</i>	14
4.4. Descrição morfológica das plântulas de <i>Clitoria fairchildiana</i>	17
4.5. Descrição anatômica das sementes de <i>Clitoria fairchildiana</i>	19
5. CONCLUSÕES.....	20
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Preparação dos cortes anatômicos em micrótomo de deslize.....	10
Figura 2 - Lâmina montada com cortes transversais da semente de <i>Clitoria fairchildiana</i>	11
Figura 3 - Microscópio óptico e câmera fotográfica.....	11
Figura 4- Curva de embebição de sementes de <i>Clitoria fairchildiana</i>	13
Figura 5 - Fruto de <i>Clitoria fairchildiana</i>	13
Figura 6 - Distribuição da frequência relativa do comprimento (a), largura (b) e espessura (c) de frutos de <i>Clitoria fairchildiana</i>	14
Figura 7 - Sementes de <i>Clitoria fairchildiana</i>	15
Figura 8 - Distribuição da frequência relativa do comprimento (a), largura (b) e espessura (c) das sementes de <i>Clitoria fairchildiana</i>	16
Figura 9 - Fases da formação da plântula de <i>Clitoria fairchildiana</i> , aos 5 (a), 10 (b), 15 (c) e 20 (d) dias.....	18
Figura 10 - Cortes em seção transversal de sementes <i>Clitoria fairchildiana</i>	19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características físicas das sementes de <i>Clitoria fairchildiana</i>	16
Tabela 2 -Valores dos parâmetros mensurados em diferentes períodos do crescimento da plântula.....	17

1. INTRODUÇÃO

1.1. O problema e sua importância

O conhecimento da espécie, por meio das características de suas estruturas morfológicas e anatômicas permite a diferenciação e identificação de sementes, frutos e plântulas.

Vários autores, tais como Beltrati (1978) e Groth et al. (1983) utilizam características das sementes com finalidades taxonômicas, visto que são pouco alteráveis frente às variações ambientais. Segundo estes autores, as características da semente são úteis para identificação de gêneros e, possivelmente, espécies.

Segundo Bitencourt et al. (2008), os estudos de morfologia envolvendo frutos e sementes vêm sendo conduzidos há muito tempo. Alguns pesquisadores consideram Gaertner como sendo o pioneiro, por ter apresentado descrições criteriosas das estruturas externas e internas de sementes de vários gêneros. Darwin (1979) observou em seus estudos para provar a teoria da seleção natural, diferenças na forma, coloração e em outros caracteres de frutos e de sementes de várias espécies.

As características morfológicas das plântulas, à semelhança das sementes, também permitem a identificação de famílias, gêneros e até espécies (OLIVEIRA, 1993), o autor acrescentou ainda que estas características têm sido bastante empregadas em estudos de inventário, tanto nas regiões temperadas quanto nas regiões tropicais.

Dessa forma, o conhecimento das estruturas morfológicas e anatômicas dos frutos, sementes e plântulas florestais é importante para diversos fins como: nos laboratórios de análise de sementes, na identificação e na diferenciação de espécies, no reconhecimento da planta no campo, na taxonomia e na silvicultura (AMORIM, 1996). Estudos morfológicos e anatômicos de sementes e plântulas são importantes para facilitar pesquisas sobre banco de sementes do solo, bem como para auxiliar na identificação de espécies em estudos de regeneração natural de áreas degradadas (ARAÚJO NETO et al., 2002), além do reconhecimento das espécies em viveiros de produção de mudas.

Esse tipo de estudo é de grande importância para geração de conhecimentos na área da sistemática e da Ecologia de florestas tropicais.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo geral

O presente trabalho teve como objetivo realizar estudos de germinação de sementes e morfologia de frutos, sementes e plântulas de *Clitoria fairchildiana*, bem como a caracterização anatômica da semente.

1.2.2. Objetivos específicos

Estudar o processo de embebição de água pelas sementes;

Quantificar parâmetros biométricos das sementes, frutos e plântulas;

Caracterizar e descrever as estruturas morfológicas das sementes, frutos e plântulas;

Caracterizar e descrever as estruturas anatômicas das sementes; e

Caracterizar o desenvolvimento inicial da planta.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Descrição da espécie

Segundo Ducke e Black (1953) citados por Silva e Môro (2008), as Fabaceas possuem amplo destaque nos mais diversos ecossistemas amazônicos, sendo a mais importante família de plantas dentre as lenhosas. Papilionoideae, a maior subfamília de Fabaceas, está representada por aproximadamente 10.000 espécies e cerca de 500 gêneros (RIBEIRO et al., 1999), sendo o gênero *Clitoria* L. detentor de aproximadamente 40 espécies nos países tropicais e subtropicais, destacando-se como arbóreas, arbustivas ou herbáceas, eretas ou volúveis, com predomínio das últimas na hiléia, de flores róseas, brancas ou violáceas. No Brasil a subfamília Papilionoideae possui 88 gêneros e 180 espécies nativas (BARROSO et al., 1991). É a subfamília mais representativa nos campos rupestres, com 157 espécies e 35 gêneros (GARCIA; DUTRA, 2004).

Segundo Lorenzi (1992), espécie *Clitoria fairchildiana*, sinônimo *C. racemosa* Lindl., popularmente conhecida como sombreiro, faveira ou palheteira é uma espécie arbórea de médio a grande porte, com frondosa copa e flores atrovioláceas em ráceros pêndulos e o fruto é um legume deiscente. Ocorre principalmente na Floresta Ombrófila Densa na Amazônia, em formações secundárias e apresenta nítida preferência por solos férteis e úmidos, podendo também ocorrer em áreas abertas e alteradas.

O sombreiro possui madeira moderadamente pesada e de média resistência, sendo empregado na construção civil como divisória de casas, forro, para confecção de brinquedos e caixotaria, além de proporcionar ótima sombra e apresentar características ornamentais, tornando-se assim, excelente para arborização rural e urbana de parques e jardins, estradas, dentre outros (PAULA e ALVES, 1997; GUAJARÁ et al., 2003). Por ser uma espécie rústica e de rápido crescimento, é extremamente útil nos reflorestamentos heterogêneos destinados à reconstituição da vegetação e recuperação de áreas degradadas (LORENZI, 1992; PORTELA et al., 2001). Além disso, o sombreiro possui potencial para cobertura de áreas degradadas

atuando como adubo verde, pois é capaz de nodular e fixar nitrogênio (CARNEIRO et al., 1998; FORTES, 2000).

Portanto, a realização crescente de plantações para recuperação ambiental requer o desenvolvimento de conhecimentos sobre tecnologia de sementes de árvores brasileiras, para que os lotes sejam aproveitados de modo racional (ZANON et al., 1997).

2.2. Morfológica de sementes, frutos e plântulas

Os estudos morfológicos e anatômicos em sementes são importantes na paleobotânica, na arqueologia, na fitopatologia, no estudo de comunidades vegetais, na identificação de plantas e na análise de sementes para agricultura e horticultura, cujos processos envolvem conhecimentos de fisiologia vegetal. Estes estudos iniciaram-se no século XVII, simultaneamente com os primeiros estudos microscópicos em plantas, através de Grew (1671) e Malpighi (1675), citados por Beltrati (1994). A partir de 1826, com a descoberta do óvulo e o conhecimento da sua estrutura, foi possível relacionar-se as camadas dos envoltórios das sementes com as do óvulo. Um século depois, Netolitzky (1926), citado por Beltrati (1994), publicou uma revisão sobre o estudo do desenvolvimento e estrutura dos envoltórios das sementes com os dados disponíveis até o final de 1923. Martin (1946), citado por Silva e Paoli (2000), realizou um extenso estudo sobre a organização interna das sementes de 1287 gêneros de Angiospermas, referindo-se à filogenia e às tendências evolutivas das sementes.

Segundo Beltrati (1994) a anatomia das sementes tem sido investigada por embriologistas indianos e a partir de 1967 uma série de estudos comparativos focalizando a iniciação dos óvulos e o desenvolvimento dos tegumentos das sementes em diferentes famílias de Angiospermas, foi iniciada na Holanda por Bouman e seus colaboradores. Corner (1976), citado por Silva e Paoli (2000), publicou um tratado contendo muitos dados novos sobre as sementes de dicotiledôneas, constituindo-se em uma obra de referência para os estudos morfo-anatômicos de sementes de dicotiledôneas.

Os trabalhos relativos à descrição da morfologia de plântulas têm recebido atenção já há algum tempo, seja como parte de estudos morfo-anatômicos ou com a finalidade de ampliar o conhecimento sobre determinada espécie ou grupo sistemático, visando o reconhecimento e identificação de plantas de uma determinada região, sob o aspecto ecológico (OLIVEIRA, 1993). No entanto, segundo Oliveira (1993) e Donadio e Demattê (2000), a morfologia de plântulas não tem sido empregada na Taxonomia, somente os caracteres de planta adulta são freqüentemente utilizados, talvez por falta de dados referentes a alguns “taxa” ou a falta de tradição.

Estudos sobre o desenvolvimento de plântulas possibilitam a separação de espécies muito semelhantes no viveiro, assim como podem ser úteis em estudos de regeneração natural (KUNIYOSHI, 1983), e também podem ser usados para melhor compreender a estrutura e a dinâmica dos ecossistemas naturais e, ainda, para auxiliar na definição de estratégia para recuperação de áreas degradadas (SORIANO; TORRES, 1995).

Estudos que visam o conhecimento da morfologia de frutos, sementes, plântulas e plantas de espécies arbóreas são ainda escassos na literatura referencial, tendo como exemplos os trabalhos de Melo et al. (2004) com *Hymenaea intermedia* var. *adenotricha*, Matheus e Lopes (2007) com *Erythrina variegata*, Melo et al. (2007) com *Protium* sp, Rodrigues e Tozzi (2007) com *Bowdichia virgilioides* e Vidigal et al. (2007) com *Azadirachta indica*.

2.3. Anatomia da semente

A semente das angiospermas é constituída de: embrião, quantidade variável de endosperma (ou nenhuma), e tegumento ou testa. O embrião, ou este e o endosperma, ocupam a maior parte do volume da semente, enquanto os tegumentos, ao transformarem-se em revestimento da semente, sofrem considerável redução em espessura e desorganização parcial (ESAU, 1974).

Os caracteres anatômicos (internos) de interesse na classificação das sementes, de modo geral são: à presença ou ausência de endosperma, forma e posição do embrião, número e posição dos cotilédones.

O estudo anatômico da semente permite entender e visualizar sua constituição e estrutura. Fornece importantes contribuições à elucidação de relações ecológicas, taxonômicas e filogenéticas das plantas vasculares, assim como a fisiologia das mesmas. Neste sentido, Uhl e Dransfield (1987), citados por Bitencourt et al. (2008), enfatizam que os estudos anatômicos são significativos à classificação das espécies, visto que estas se mostram variáveis tanto na estrutura interna como na externa e, desta maneira, contribuem à determinação de novas características que permitem avaliar as suas interrelações e mudanças evolutivas.

Poucos são os trabalhos científicos que estudam o conhecimento da anatomia das sementes. Os trabalhos de Bitencourt et al. (2008) com sementes de *Senna occidentalis* e *Phyllanthus niruri*, Mendonça et al. (2008) com *Oenocarpus minor*, Aguiar e Mendonça (2003) com *Euterpe precatoria*, são alguns exemplos de trabalhos sobre o tema.

2.4. Processo de embebição de água pela semente

A germinação das sementes inicia-se com a embebição de água e desencadeia uma seqüência de mudanças metabólicas que culminam com a emergência de raiz primária, quando se refere a sementes viáveis não dormentes (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

A embebição é fundamental para a germinação porque permite a retomada da atividade metabólica, contribuindo para os processos de mobilização e assimilação de reservas e o crescimento subsequente (MARCOS FILHO, 2005). A velocidade de embebição depende das características de cada semente, dentre essas, da composição química e da permeabilidade do tegumento.

Segundo Bewley e Black (1994), a absorção de água pelas sementes obedece um padrão trifásico. A fase I, é denominada embebição, é consequência do potencial matricial e, portanto trata-se de um processo físico, ocorrendo independentemente da viabilidade ou dormência, desde que não seja uma dormência tegumentar causando impedimento de entrada de água. A fase II, denominada de estacionária ocorre em função do balanço entre o potencial osmótico e o potencial de pressão. Nessa fase, a

semente absorve água lentamente e o eixo embrionário ainda não consegue crescer. A fase III caracteriza-se pela retomada de absorção de água, culminando com a emissão da raiz primária.

Deste modo, a importância da curva com as fases de entrada de água está relacionada tanto aos estudos de impermeabilidade de tegumento, como na determinação da duração de tratamentos com reguladores vegetais, condicionamento osmótico e pré-hidratação (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000; ALBUQUERQUE et al., 2000).

3. METODOLOGIA

3.1. Descrição do local

O estudo foi realizado no laboratório de Dendrologia e Sementes Florestais do Departamento de Engenharia Florestal (DEF) do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), situado no município de Jerônimo Monteiro, ES.

3.2. Coleta das sementes

As sementes foram coletadas em 5 matrizes existentes nos municípios de Alegre e Jerônimo Monteiro, estado do Espírito Santo, em julho de 2011, onde permaneceram armazenadas em câmara fria (5° C) por um período de 3 meses. As matrizes localizam-se nas coordenadas geográficas: 20.750659 S e 41.487245 W, e 20.781845 S e 41.413511 W.

3.3. Determinação da curva de embebição

O grau de umidade foi determinado pelo método da estufa a 105°C ±3°C, por 24 horas (BRASIL, 2009). Foram utilizadas duas repetições, contendo 10 sementes cada repetição e os resultados foram expressos em porcentagem.

O estudo da embebição foi realizado utilizando-se duas repetições de 10 sementes intactas. As sementes foram mantidas imersas em água destilada à temperatura ambiente e periodicamente eram removidas, enxugadas em papel absorvente para retirar o excesso de água e as pesagens feitas em balança com precisão de 0,001 g, a cada hora, num período de 8 horas e após 24, 48, 72, 96, 120 e 144 horas. A embebição foi considerada como o aumento de peso em relação ao peso inicial.

Segundo Albuquerque et al. (2009), o ganho de peso (GP) das sementes é calculado de acordo com a fórmula:

$$GP = \left(\frac{Pf - Pi}{Pi} \right) * 100$$

Em que:

Pf: peso final (ganho de umidade a cada período de embebição).

Pi: peso inicial das sementes antes da embebição.

3.4. Descrição morfológica de frutos, sementes e plântulas de *Clitoria fairchildiana*

Para descrição morfológica de frutos e sementes foram examinadas 100 unidades, escolhidas aleatoriamente no lote coletado. Foram fotografadas e descritas as características morfológicas dos frutos, sementes e plântulas. Foram considerados os seguintes aspectos para caracterização do fruto: formato, cor, dimensões (comprimento, largura e espessura) e número de sementes por fruto.

O comprimento foi medido da base até o ápice; a largura foi medida na base, no meio e no ápice obtendo-se a média; e a espessura foi medida na linha mediana dos frutos. As sementes foram medidas do mesmo modo, porém a largura foi medida apenas do meio.

Segundo a metodologia descrita por Lopes (2003), o número de sementes por fruto foi calculado com base na média obtida pela contagem direta feita em quatro repetições de 10 frutos.

Para a descrição das sementes foram analisadas as seguintes variáveis: externas - coloração; dimensões (comprimento, largura e espessura) e o peso de 1000 sementes (BRASIL, 2009). As dimensões (comprimento, largura e espessura) dos frutos e das sementes foram obtidas, com paquímetro digital de 0,05 mm de precisão.

Para descrição morfológica das plântulas foram semeadas 50 sementes individualmente em tubetes de 180 cm³ mantidos em casa de sombra. Utilizou-se substrato comercial e as irrigações por aspersão foram feitas diariamente, de acordo com as necessidades apresentadas.

A partir do estágio inicial, os parâmetros mensurados para a descrição morfológica das plântulas foram: comprimento da plântula (raiz até a gema apical), comprimento da parte aérea, comprimento da raiz e diâmetro do coleto.

O estágio inicial foi considerado quando a plântula apresentou seus cotilédones totalmente abertos, processo que levou de 12 a 20 dias. A partir desse ponto foram feitas medições dos parâmetros com 5, 10, 15 e 20 dias, sendo avaliada uma amostra com 3 plântulas em cada período. Assim como nas demais estruturas, para as medições das plântulas foi utilizado um paquímetro digital com precisão de 0,05 mm.

Os caracteres fotografados e descritos das plântulas foram os seguintes: raiz (principal e secundária), coleto, hipocótilo, epicótilo, cotilédone, primeiro par de eófilo, segundo par de eófilo e gema apical.

A classificação de frutos, sementes e plântulas foi realizada de acordo com a metodologia de Marchiori (1995), Pinheiro (2000) e Oliveira (1994).

3.5. Descrição anatômica das sementes de *Clitoria fairchildiana*

Os cortes anatômicos nas sementes foram feitos na semente seca.

A estrutura anatômica foi observada por meio da microscopia óptica, em cortes transversais na semente. Para preparação dos cortes anatômicos, os materiais foram confeccionados em micrótomo de deslize (Figura 1) e corados com safranina. Para hidratação dos cortes anatômicos foi utilizada uma solução de glicerina (50%). As lâminas (Figura 2) foram observadas em microscópio óptico em um sistema analisador de imagem. As fotomicrografias foram feitas em uma câmera fotográfica (Figura 3).

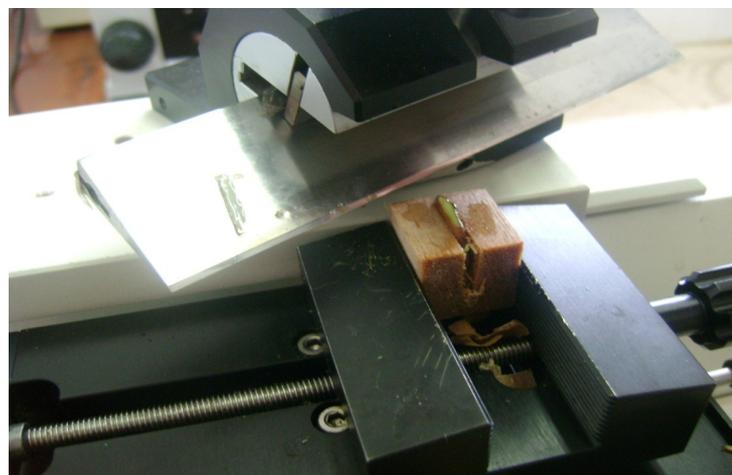


Figura 1 - Preparação dos cortes anatômicos em micrótomo de deslize.



Figura 2 – Lâmina montada com cortes transversais da semente de *Clitoria fairchildiana*.



Figura 3 - Microscópio óptico e câmera fotográfica.

4. RESULTADOS DA PESQUISA

4.1. Determinação da curva de embebição

O teor de água inicial nas sementes obtido pelo método de estufa foi de 2,96%, isso indica a inviabilidade da semente, pois esse valor é abaixo do considerado ideal.

No gráfico (Figura 4) da curva de embebição observam-se, as primeiras manifestações do processo de embebição, que ocorreram algumas horas após a instalação do teste, caracterizada pelo intumescimento das sementes, observado pelo aumento significativo no tamanho dessas.

A evolução da embebição da semente ocorre formando uma absorção gradativa nas primeiras 8 horas, que variam de 4,14% a 62%. No intervalo de 8 a 24 horas houve um ganho de umidade de 112,75%. No intervalo de 24, 48, 72, 96, 120 e 144 horas a absorção de umidade foi estável, sendo de 174,75%, 189,32%, 188,28%, 195,28%, 186,77% e 179,60, respectivamente. A fase I no gráfico é caracterizada por um ganho de umidade bastante significativo nas primeiras 24 horas de embebição, em torno de 170,6%, essa fase se assemelha com a fase I de um gráfico de curva trifásica.

Resultados semelhantes foram relatados por Garcia e Diniz (2003) que observaram uma rápida absorção de água nas primeiras 24 horas de embebição em sementes das espécies *Vellozia gigantea* e *Vellozia variabili*, e por Franco e Ferreira (2002) para *Didymopanax morototonis*. A fase I é caracterizada por ser um processo físico, pois independe da atividade metabólica das sementes, podendo ocorrer em sementes viáveis ou não (BEWLEY e BLACK, 1994). Segundo Seiffert (2003), este rápido ganho de umidade observado na fase I em relação às outras se deve, provavelmente, à presença de matrizes hidrofílicas, como proteínas. Marcos Filho (2005) descreve que, nessa fase surgem os primeiros sinais da reativação do metabolismo, com aumento acentuado da atividade respiratória, liberação de energia para a germinação e ativação de enzimas.

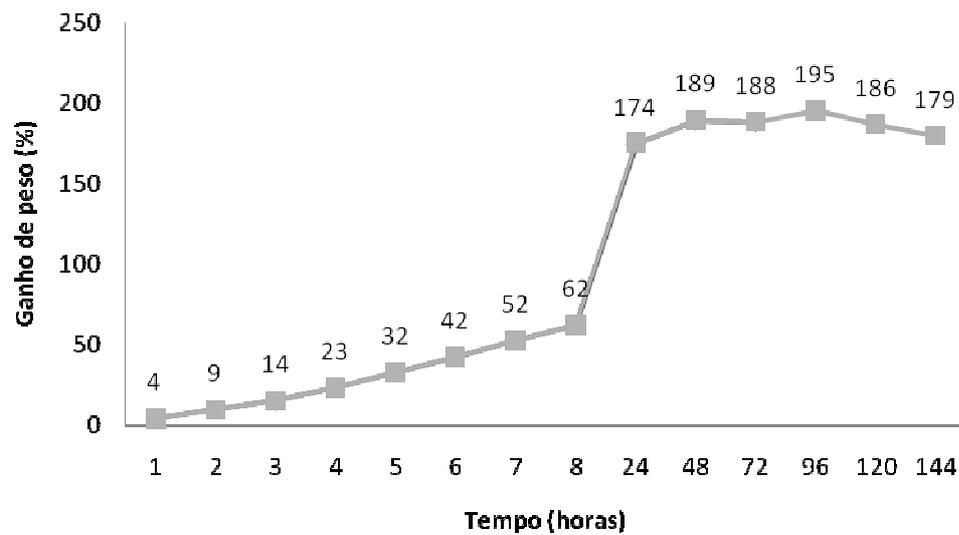


Figura 4 - Curva de embebição de sementes de *Clitoria fairchildiana*

4.2. Descrição morfológica de frutos de *Clitoria fairchildiana*

O fruto é do tipo legume, retilíneo ou levemente curvo, longo, seco e deiscente, com coloração castanha na maturidade (Figura 5). Possuem comprimento médio de $218,16 \pm 32,69$ mm (variando de 154,46 a 318,33 mm), com predominância de frutos com comprimento entre 187,24 a 220,00 mm; largura média de $24,11 \pm 3,27$ mm (variando de 16,59 a 32,41 mm) e predominância de 22,92 - 26,08 mm; espessura média de $7,3921 \pm 0,87$ mm (variando de 4,62 a 9,57 mm), cuja predominância foi de 7,60 - 8,58 mm (Figura 6 a-c).



Figura 5 - Fruto de *Clitoria fairchildiana*

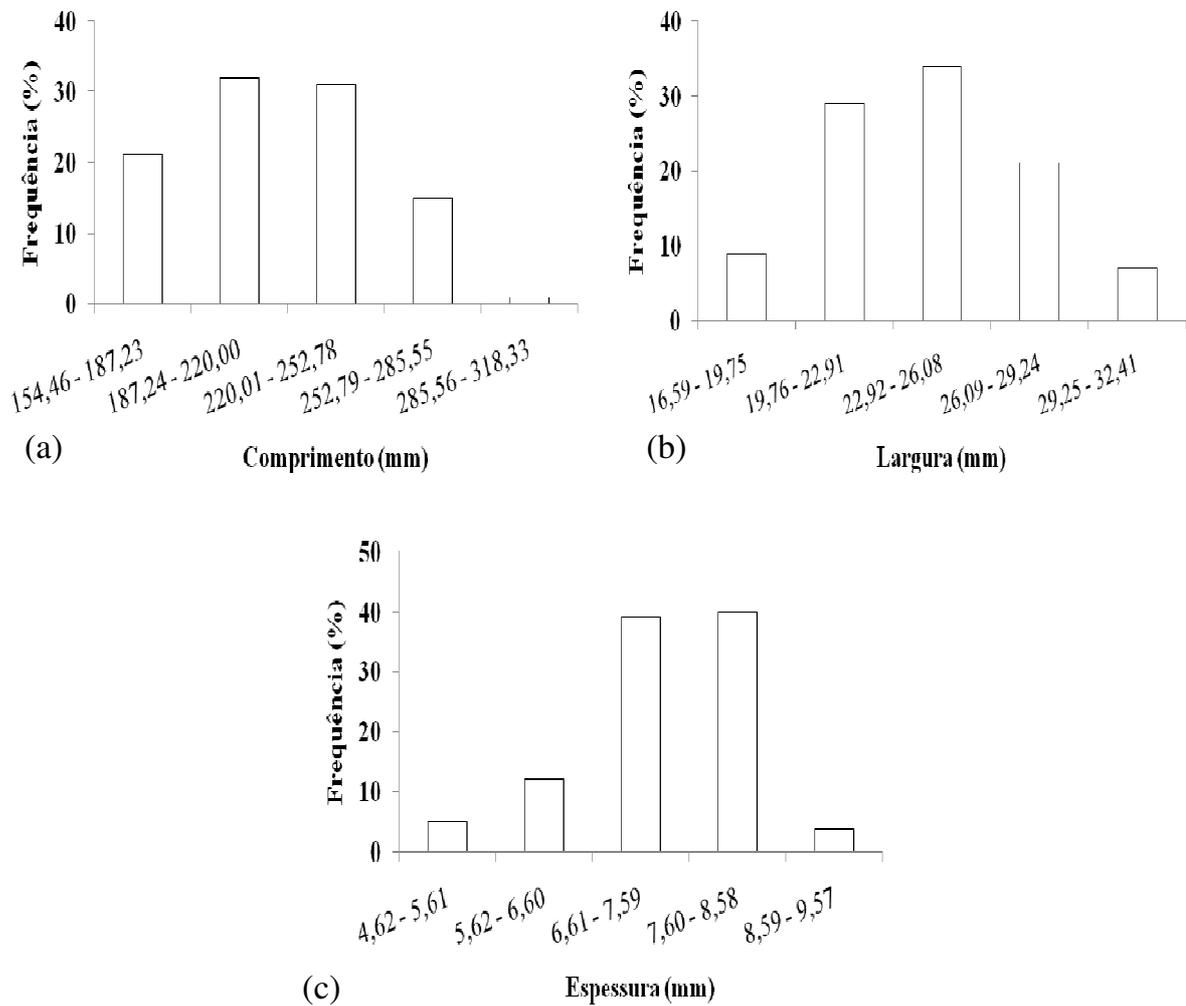


Figura 6 - Distribuição da frequência relativa do comprimento (a), largura (b) e espessura (c) de frutos de *Clitoria fairchildiana*.

4.3. Descrição morfológica das sementes de *Clitoria fairchildiana*

O teor de água inicial nas sementes obtido pelo método de estufa foi de 2,96%, isso indica a inviabilidade da semente, pois esse valor é abaixo do considerado ideal.

Segundo a classificação de Barroso et al. (1984; 1999), as sementes são exalbuminosas, orbiculares e plano-convexas (Figura 7).



Figura 7 - Sementes de *Clitoria fairchildiana*

As sementes possuem o comprimento médio de $15,13 \pm 1,28$ mm (variando de 12,56 a 18,86 mm), largura média de $13,83 \pm 1,14$ mm (variando de 11,07 a 16,42 mm), espessura média de $2,40 \pm 0,32$ mm (variando de 1,46 a 3,28 mm), predominando sementes com 13,83 - 15,08; 13,22 - 14,28 e 2,19 - 2,55 mm de comprimento, largura e espessura, respectivamente (Figura 8 a-c). O peso de 1000 sementes foi de 442,64 gramas. O número médio de sementes por fruto foi de aproximadamente 9 sementes; variando de 6 a 15 sementes por fruto. Na Tabela 1 encontram-se as características físicas das sementes.

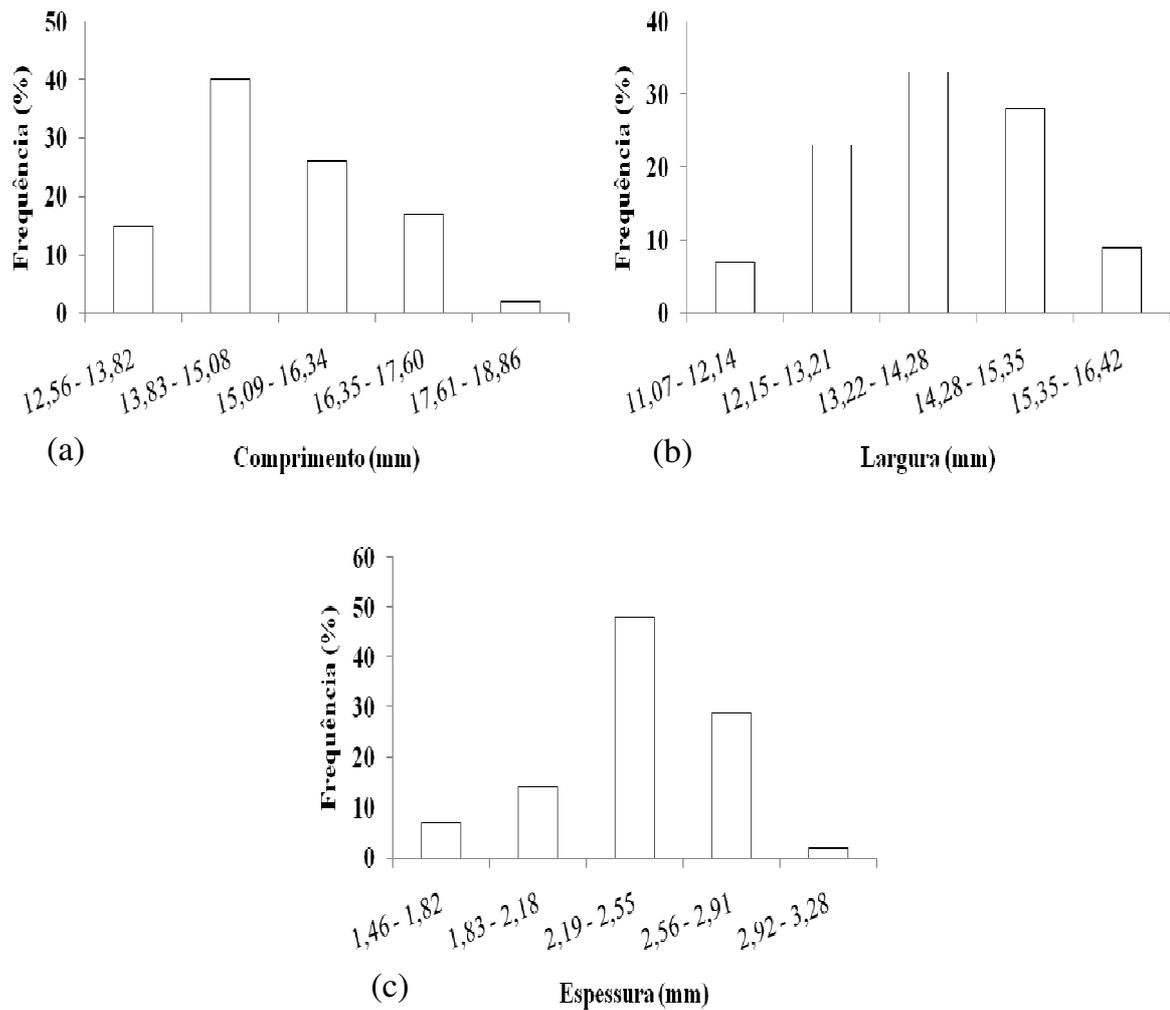


Figura 8 - Distribuição da frequência relativa do comprimento (a), largura (b) e espessura (c) das sementes de *Clitoria fairchildiana*.

Tabela 1 - Características físicas das sementes de *Clitoria fairchildiana*

Parâmetros	Médias
Umidade (%)	2,96
Peso de 1000 sementes	442,64
Número de sementes por kg	2259
Comprimento (mm)	15,13 ± 1,28
Largura (mm)	13,83 ± 1,14
Espessura (mm)	2,40 ± 0,32
Número médio de sementes por fruto	9,10 ± 2,93

4.4. Descrição morfológica das plântulas de *Clitoria fairchildiana*

Segundo Duke e Polhill (1981), as plântulas fanerocotiledonares são aquelas em que os cotilédones libertam-se do tegumento da semente, após a germinação. A germinação da espécie em estudo é fanerocotiledonar e epígea, iniciando-se no quinto dia após a semente, com a protrusão da raiz primária aos 11 dias, seguida de emergência dos cotilédones aos 13 dias e formação da gema apical e da plântula aos 16 dias. A germinação é marcada pelo rompimento do tegumento da semente e pela protrusão da raiz primária, glabra, de coloração amarela e de forma cilíndrica. As raízes secundárias são levemente esbranquiçadas, curtas e filiformes.

Na tabela 2 encontram-se os valores dos parâmetros obtidos nos períodos de 5, 10, 15 e 20 dias. No quinto dia após o estágio inicial a plântula apresentava cotilédones opostos, carnosos, livres, arredondados e de coloração verde-escuro. Nesta fase também há presença do primeiro par de eófilo, os quais possuem folhas simples e opostas (Figura 9 a). No décimo dia a plântula tem visível aumento no tamanho de raízes (Figura 9 b). No décimo quinto dia a plântula possui o segundo par de eófilo, mas apenas uma folha do par está formada. Os eófilos do segundo par são compostos trifoliolados, opostos e alternos (Figura 9 c). No vigésimo dia a plântula ainda não possui o segundo par de eófilo totalmente formado (Figura 9 d). Em todos os períodos a plântula tem uma característica particular que é a presença de estipulas na base dos pecíolos.

Tabela 2 - Valores dos parâmetros mensurados em diferentes períodos do crescimento da plântula

Período	Comprimento da plântula	Comprimento da parte aérea	Comprimento da raiz	Diâmetro do coleto
Plântula aos 5 dias	184,04	76,14	107,9	2,64
Plântula aos 10 dias	231,94	88,72	143,22	2,62
Plântula aos 15 dias	262,14	90,15	171,99	2,69
Plântula aos 20 dias	274,80	94,65	184,32	2,71

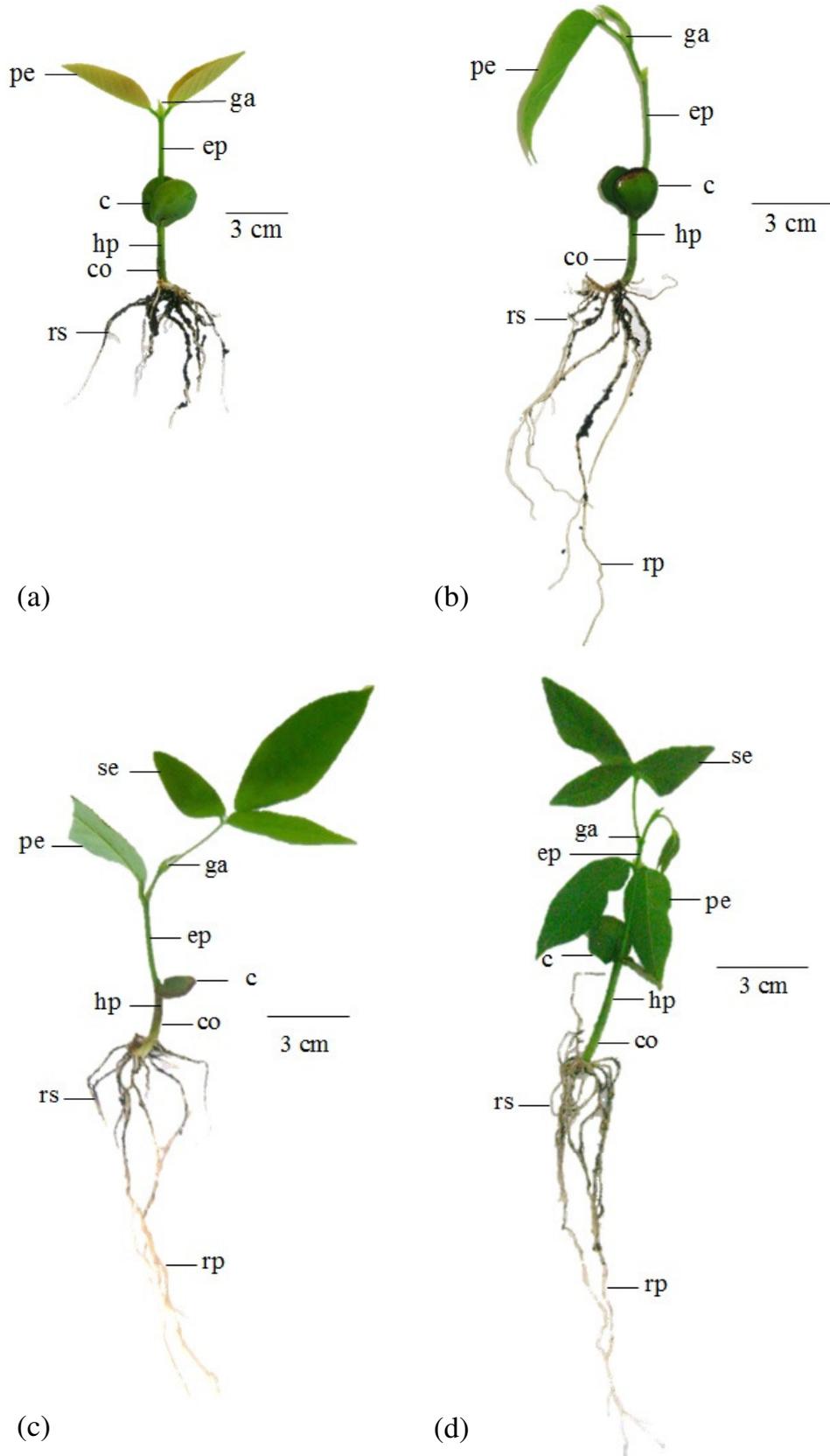


Figura 9 - Fases da formação da plântula de *Clitoria fairchildiana*, aos 5 (a), 10 (b), 15 (c) e 20 (d) dias.

Legenda: rp - raiz principal; rs - raiz secundária; co - coletos; c - cotilédones; pe - primeiro par de eófilo; se - segundo par de eófilo; hp - hipocótilo; ep - epicótilo; ga - gema apical.

4.5. Descrição anatômica das sementes de *Clitoria fairchildiana*

A anatomia de *Clitoria fairchildiana*, segue o padrão de distribuição anatômica descrito para a maioria das leguminosas segundo Burkart (1952), citado por Bitencourt et al. (2008), apresentando o tegumento diferenciado em três estratos celulares distintos (Figura 10).

Em secção transversal na porção mediana, o tegumento apresenta-se constituído por uma epiderme simples, com cutícula seríceea fina, e, abaixo desta, um estrato de células de paredes espessas, os macrosclereídeos, dispostos em paliçada no sentido radial, constituem a exotesta.

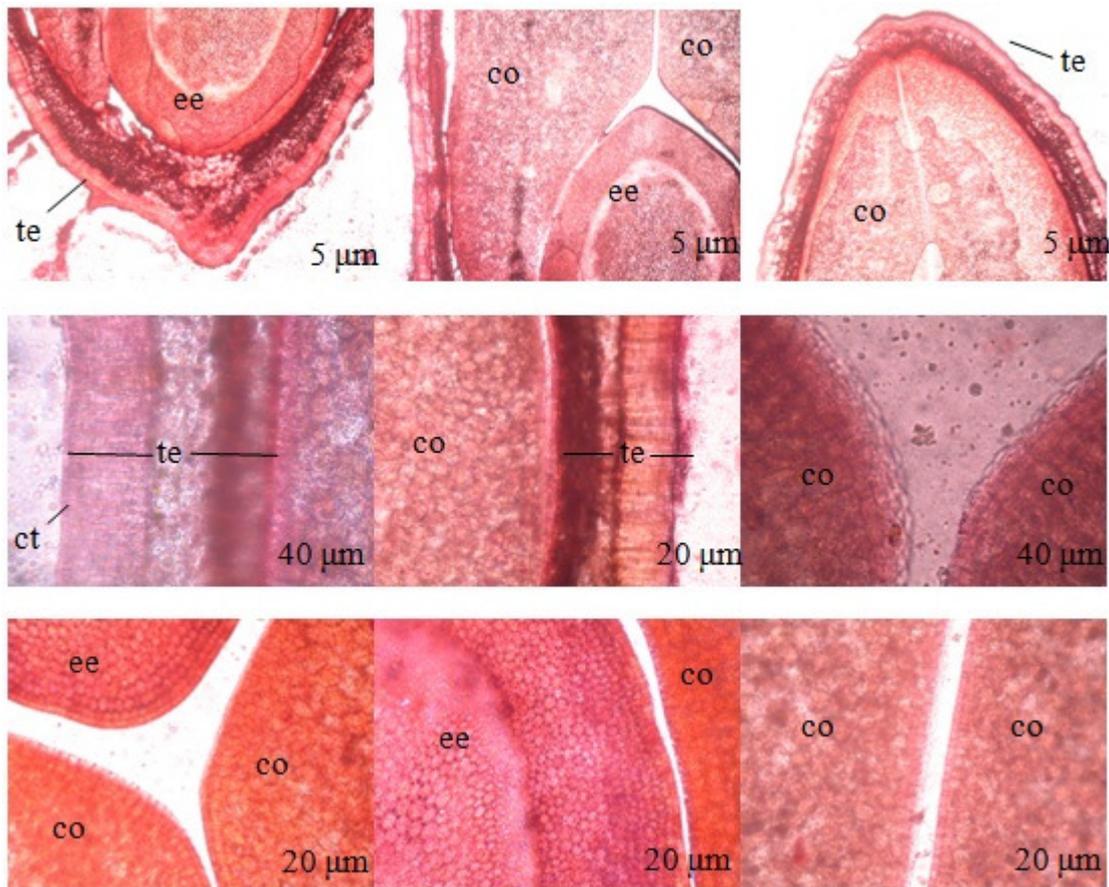


Figura 10 – Cortes em seção transversal de sementes *Clitoria fairchildiana*.
 Legenda: Co- cotilédone; te- tegumento; ee- eixo embrionário; ct – cutícula.

5. CONCLUSÕES

O processo de embebição de água pelas sementes foi caracterizado por um ganho de umidade bastante significativo nas primeiras 24 horas.

A germinação da espécie *Clitoria fairchildiana* é fanerocotiledonar epígea, iniciando-se no quinto dia após a sementeira.

Os aspectos morfológicos do fruto, da semente e das fases de formação das plântulas de *Clitoria fairchildiana* são bastante homogêneos em todas as fases e confiáveis para a identificação da espécie.

O fruto é do tipo legume, retilíneo ou levemente curvo, longo, seco e deiscente, com coloração castanha na maturidade.

As sementes são exalbuminosas, orbiculares e plano-convexas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, M. O.; MENDONÇA, M. S. Morfo-anatomia da semente de *Euterpe precatoria* Mart. (Palmae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 25, n. 1, p. 37-42, 2003.
- ALBUQUERQUE, K. S.; GUIMARÃES, R. M.; ALMEIDA, I. F.; CLEMENTE, A. C. S. Alterações fisiológicas e bioquímicas durante a embebição de sementes de sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* Kunth.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 31, n. 1, p. 12-19, 2009.
- ALBUQUERQUE, M. C. F.; RODRIGUES, T. de J. D.; MENDONÇA, E. A. F. Absorção de água por sementes de *Crotalaria spectabilis* Roth determinada em diferentes temperaturas e disponibilidade hídrica. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 22, p. 206-215, 2000.
- AMORIM, I. L. **Morfologia de frutos, sementes, germinação, plântulas e mudas de espécies florestais da região de Lavras - MG**. 1996. 127 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1996.
- ARAÚJO NETO, J. C.; AGUIAR, I. B.; FERREIRA, V. M.; PAULA, R. C. Caracterização morfológica de frutos e sementes e desenvolvimento pós-seminal de monjoleiro (*Acacia polyphylla* DC.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 24, n. 1, p. 203-211, 2002.
- BARROSO, G. M.; PEIXOTO, A. L.; COSTA, C. G.; ICHASSO, C. L. F.; GUIMARÃES, E. F.; LIMA, H. C. **Sistemática de angiospermas do Brasil**, Viçosa: UFV, v. 2, 377p. 1984.
- BARROSO, G. M.; PEIXOTO, A. L.; COSTA, C. G.; ICHASSO, C. L. F.; GUIMARÃES, E. F.; LIMA, H. C. **Sistemática das Angiospermas do Brasil**. v. 2. Viçosa, Imprensa Universitária. 1991.
- BARROSO, G. M.; MORIN, M. P.; PEIXOTO, A. L.; ICHASSO, C. L. F. **Frutos e sementes – morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa: UFV, 444p. 1999.
- BELTRATI, C. M. Morfologia e anatomia das sementes e plântulas de *Eucalyptus maidenii*. **Turrialba**, v. 28, n. 3, p. 209-214. 1978.
- BELTRATI, C. M. **Morfologia e anatomia de sementes**. Rio Claro: Departamento de Botânica da UNESP, 1994. 108 p.
- BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. 2. ed. New York: Plenum Press, 1994. 445 p.

BITENCOURT, G. A.; RESENDE, U. M.; FAVERO, S. Descrição morfo-anatômica das sementes de *Senna occidentalis* (L.) Link. (Fabaceae-Caesalpinoideae) e *Phyllanthus niruri* L. (Euphorbiaceae). **Revista da Biologia e Farmácia**, Campina Grande, v. 3, n. 1, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Defesa Vegetal. Coordenação de Laboratório Vegetal. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF, 2009. 399p.

CARNEIRO, M. A. C.; SIQUEIRA, J. O.; MOREIRA, F. M. S.; CARVALHO, D.; BOTELHO, S. A. JUNIOR, O. J. S. Micorriza arbuscular em espécies arbóreas e arbustivas de ocorrência no sudeste do Brasil. **Cerne**, Lavras, v. 4, n. 1, p. 129-145, 1998.

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

DONADIO, N. M. M.; DEMATTÊ, M. E. S. P. Morfologia de frutos, sementes, e plântulas de canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.) e jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All. ex Benth.) - Fabaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 64-73, 2000.

DUKE, J. A.; POLHILL, R. M. **Seedlings of Leguminosae**. In: POLHILL, R.M.; RAVEN, P.H. Advances in legumes systematics. Kew: Royal Botanic Garden, 1981. p. 941-949.

ESAU, K. **Anatomia das plantas com sementes**. Tradução de Berta Lange de Morretes. São Paulo: Edgard Blücher, 1974.

FORTES, J. L. O. **Reabilitação de depósito de rejeito de refino de bauxita com uso de resíduos industriais e leguminosas arbóreas**. 2000. 184f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.

FRANCO, E. T. H.; FERREIRA, A. G. Tratamentos pré-germinativo em sementes de *Didymopanax morototoni* (Aubl.). **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 12, n. 1, p. 1-10, jun. 2002.

GARCIA, Q. S.; DINIZ, I. S. S. Comportamento germinativo de três espécies de *Vellozia* da Serra do Cipó. **Acta Botânica Brasílica**, Feira de Santana, v. 17, n. 4, p. 487-494, 2003.

GARCIA, F. C. P.; DUTRA, V. F. Leguminosae nos Campos Rupestres. In: SIMPÓSIOS, PALESTRAS E MESAS REDONDAS DO 55º CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 55, 2004, Viçosa – MG. **Anais ...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2004. CD-ROM.

GROTH, D.; BOARETTO, M. R.; SILVA, R. N. Morfologia de sementes, frutos e plantas invasoras de algumas culturas. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 5, p. 151-182. 1983.

GUAJARÁ, M.; CARVALHO, A. G.; SANTOS, W.; GONÇALVES, K. Aspectos da Biologia de *Euphalerus clitoriae* Burckhardt e Guajará, 2000 (Hemiptera: Psyllidae) sob Condições de Campo. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 10, p. 69-75, 2003.

KUNIYOSHI, Y. S. **Morfologia da semente e da germinação de 25 espécies arbóreas de uma floresta com Araucaria**. 1983. 233f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

LOPES, J. C.; SILVA, G. F.; POSSE, S. C. P.; RUY, J. Germinação e dormência de sementes de *Cassia fistula* L. **Brasil Florestal**, Brasília, n. 78, dez. 2003.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352 p.

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

MARCHIORI, J. N. C. **Elementos de dendrologia**. Santa Maria: UFSM, 1995. 163 p.

MARCOS FILHO, J. Dormência de sementes. In: MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. p. 253-289.

MATHEUS, M. T.; LOPES, J. C. Morfologia de frutos, sementes e plântulas e germinação de sementes de *Erythrina variegata* L. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 29, n. 3, p. 8-15, 2007.

MELO, M. F. F.; MACEDO, S. T.; DALY, D. C. Morfologia de frutos, sementes e plântulas de nove espécies de *Protium burm* F. (Burseraceae) da Amazônia Central, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 21, n. 3, p. 503-520, 2007.

MELO, M. G. G.; MENDONÇA, M. S.; MENDES, A. M. S. Análise morfológica de sementes, germinação e plântulas de jatobá (*Hymenaea intermedia* Ducke var. *adenotricha* (Ducke) Lee e Lang.) (Leguminosae-caesalpinioideae). **Acta Amazonica**, Manaus v. 34, n. 1, p. 9-14, 2004.

MENDONÇA, M. S.; OLIVEIRA, A. B.; ARAÚJO, M. G. P.; ARAÚJO, L. M. Morfo-anatomia do fruto e semente de *Oenocarpus minor* Mart. (Arecaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 30, n. 1, p. 90-95, 2008.

OLIVEIRA, E. C. Morfologia de plântulas florestais. In: AGUIAR, I. B.; PIÑARODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLA, M. B. (eds.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p. 175-214.

PAULA, J. E.; ALVES, J. L. H. **Madeiras nativas**: anatomia, dendrologia, dendrometria, produção e uso. Brasília, DF: Fundação Mokiti Okada – MOA, 1997. 543 p.

- PINHEIRO, A. L. **Fundamentos da taxonomia e dendrologia tropical**. Viçosa: SIF, 2000. 3 v.
- PORTELA, R. C. Q.; SILVA, I. L.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Crescimento inicial de mudas de *Clitoria fairchildiana* Howard e *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. em diferentes condições de sombreamento. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 11, n. 2, p. 163-170, 2001.
- RIBEIRO, J. E. L. S.; HOPKINS, M. J. G.; VICENTINI, A.; SOTHERS, C. A.; COSTA, M. A. S.; BRITO, J. M.; SOUZA, M. A. D.; MARTINS, L. H. P.; LOHMANN, L. G.; ASSUNÇÃO, P. A. C.; PEREIRA, E. C.; SILVA, C. F.; MESQUITA, M. R.; PROCÓPIO, L. C. **Flora da reserva Ducke: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firma na Amazônia Central**. Manaus: INPA, 1999. 816 p.
- RODRIGUES, R. S.; TOZZI, A. M. G.A. Morfologia de plântulas de cinco leguminosas genistóides arbóreas do Brasil (Leguminosae-Papilionoideae). **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 21, n. 3, p. 599-607, 2007.
- SEIFFERT, M. **Alguns aspectos fisiológicos e bioquímicos da germinação de sementes e anatomia foliar de *Protium widgrenii* Engler**. 2003. 81f. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003.
- SILVA, B. M. S.; MÔRO, F. V. Aspectos morfológicos do fruto, da semente e desenvolvimento pós-seminal de faveira (*Clitoria fairchildiana* R. A. Howard. - Fabaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, n. 3, p. 195-201, 2008.
- SILVA, L. L.; PAOLI, A. A. S. Caracterização morfo-anatômica da semente de *Zanthoxylum rhoifolium* Lam. – Rutaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 250-256, 2000.
- SORIANO, S.; TORRES, R. B. Descrição de plântulas de árvores nativas. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DE SÃO PAULO, 9., 1992, Ilha Solteira. **Anais...** Campinas: SBSP, 1995. p. 27-46.
- ZANON, A.; CARPANEZZI, A. A.; FOWLER, J. A. P. Germinação em laboratório e armazenamento de sementes de Tarumã-Branco (*Citharexylum myrianthum* Cham.). **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 35, p. 75-82, jul./dez. 1997.
- VIDIGAL, D. S.; BRASILEIRO, B. G.; DIAS, D. C. F. S.; ALVARENGA, E. M.; BHERING, M. C. Germinação e morfologia do desenvolvimento pós-seminal de sementes de Nim-indiano (*Azadirachta indica* A. Juss. - Meliaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 29, n. 3, p. 39-46, 2007.