



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

DESENVOLVIMENTO E MATURAÇÃO DE SEMENTES DA LEGUMINOSA ARBÓREA
Andira anthelmia (Vell.) Benth.

DIEGO LINS FERREIRA

Prof. Dr. TIAGO BÖER BREIER
Orientador

SEROPÉDICA, RJ
JUNHO – 2014



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

**DESENVOLVIMENTO E MATURAÇÃO DE SEMENTES DA LEGUMINOSA ARBÓREA
Andira anthelmia (Vell.) Benth.**

DIEGO LINS FERREIRA

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Florestal, como requisito parcial para a obtenção do Título de Engenheiro Florestal, Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Prof. Dr. TIAGO BÖER BREIER
Orientador

SEROPÉDICA, RJ
JUNHO – 2014

**DESENVOLVIMENTO E MATURAÇÃO DE SEMENTES DA LEGUMINOSA
ARBÓREA *Andira anthelmia* (Vell.) Benth.**

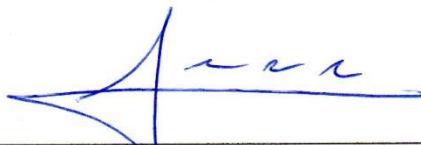
DIEGO LINS FERREIRA

Monografia aprovada em 26 de Junho de 2014.

Banca Examinadora:



Prof. Dr. Tiago Boer Breier - UFRRJ
Orientador



Gustavo Wyse Abaurre - UFRRJ
Membro



Prof. Marilena de Menezes Conde – UFRRJ
Membro

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a toda
minha família e amigos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro pelos ensinamentos que tive durante esses cinco anos de graduação e por proporcionar um ensino público gratuito e de qualidade.

Aos funcionários do Instituto de Floresta da UFRRJ, em especial a Carol Souza da Cruz, do Laboratório de Sementes Florestais (LACON), por toda ajuda durante todo o meu projeto.

Ao professor Tiago Böer Breier, pela orientação, paciência e pela amizade que foi construída ao longo desses anos.

A minha mãe Iris, meu padrasto Marcos e meus avós Hugo e Ondina pelo apoio e por sempre investirem em minha educação. Ao meu pai, que mesmo de longe sempre me apoiou nessa jornada, sem eles nunca teria conseguido alcançar mais essa etapa da minha vida.

A Ananda pela companhia e carinho durante minha graduação na UFRRJ.

Aos grandes amigos que construí na UFRRJ e, principalmente a turma da Engenharia Florestal 2008-II.

RESUMO

Este trabalho descreve o desenvolvimento e a maturação dos frutos e sementes da leguminosa arbórea nativa da Mata Atlântica *Andira anthelmia* (Vell.) Benth. (angelim-morcego) pelo acompanhamento da taxa de germinação e umidade. O processo de maturação do fruto foi acompanhado a partir da primeira semana após a floração e fecundação até a 30ª semana (quatro semanas após o início da dispersão). As coletas de frutos e sementes foram realizadas em intervalos de uma semana até a 6ª semana, quando passou a ser realizada em intervalos de duas semanas. A medição dos frutos, a determinação da massa seca e o percentual de umidade foram realizados em amostras de frutos de todas as coletas. Nas sementes o acompanhamento e avaliação dos mesmos parâmetros foram iniciados a partir da 6ª semana. Os testes de germinação foram realizados nas amostras de sementes coletadas no período entre a 18ª e a 28ª semana. Também foram analisadas sementes de frutos colhidos no solo após o início da dispersão em comparação com sementes de frutos ainda persistentes na árvore. Os frutos maduros foram separados em dois lotes, coletados no solo e na árvore, em seguida, amostras destes lotes foram submetidas ao teste de tetrazólio para uma comparação inicial da viabilidade. Nos resultados obtidos com o teste de tetrazólio evidenciou-se que mesmo sendo recalcitrantes, as sementes podem manter a viabilidade por no mínimo três meses após o período de dispersão, possivelmente devido à proteção do endocarpo fibroso. Durante a maturação, os frutos e as sementes atingiram seu tamanho máximo na 12ª e na 18ª semana respectivamente após a antese. As dimensões médias máximas dos frutos e sementes encontradas foram de: nos frutos 45,6mm de comprimento, 33,8mm de largura e 33,8mm de espessura; nas sementes 31,5mm de comprimento, 21,0mm de largura e 22,0mm de espessura. Os resultados obtidos indicaram que a colheita para plantio imediato pode ocorrer a partir da 22ª semana após a antese, onde os frutos apresentam percentuais de umidade entre 55% e 43% e a dispersão inicia a partir da 26ª semana após a antese, com um percentual médio de umidade na semente de 41%.

Palavras-chave: angelim-morcego, tetrazólio, ponto de coleta, colheita.

ABSTRACT

This study describes the development and the maturity of fruits and seeds of the leguminous tree native of Atlantic Forest *Andira anthelmia* (Vell.) Benth. (angelim-morcego) by monitoring the rate of germination and moisture. The process of maturation was accompanied from the first week after anthesis until the 30th week (four weeks after the beginning of dispersion). The harvests were made at intervals of one week to the sixth week, when it began to be performed at intervals of two weeks. The measurement of the fruits, the determination of dry mass and percent moisture were carried out on samples of fruits of all harvest. In seeds, monitoring and evaluation of the same parameters were initiated only after the sixth week. Germination tests were performed on samples from seeds collected in the period between the 18th and 28th week (final sample). Fruit seeds collected in the soil after the start of dispersion in comparison with seeds of persisting fruit on the tree were also analyzed. Ripe fruits were separated into two batches, collected soil and tree, then lots of these samples were tested with tetrazolium test for an initial comparison of viability. The results obtained with the tetrazolium test became clear that even with recalcitrant seeds can remain viable for at least three months after the period of dispersion, possibly due to protection of the fibrous endocarp. It was also observed that, during ripening, the fruits and seeds reach their maximum size in the 12th and 18th week respectively after anthesis. The average maximum dimensions of the fruits and seeds found were: the fruits 45.6 mm length, 33.8 mm width and 33.8 mm in thickness; the seeds 31.5 mm length, 21.0 mm width and 22.0 mm in thickness. The results indicated that the harvest for immediate planting can take place from the 22th week after anthesis, where the fruits present percentage of humidity between 55% and 43%. It was also shown that the dispersion starts from the 26th week after anthesis, with an average percentage of moisture in the seed of 41%.

Keywords: Angelim, Angelim-morcego, tetrazólio.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	viii
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 <i>ANDIRA ANTHELMIA</i> (Vell.) BENTH.	3
2.2 Relação Morcego Planta	6
2.3 Tetrazólio	7
2.4 Desenvolvimento e Maturação	7
3 MATERIAL E MÉTODOS	9
3.1 Localização e Caracterização da Área de Estudo	9
3.2 Coleta de Frutos	10
3.3 Avaliação em Laboratório.....	11
3.3.1 Umidade e Massa Seca dos Frutos e Sementes.....	12
3.3.2 Teste com Tetrazólio.....	12
3.3.3 Mensuração de Frutos e Sementes	13
3.3.4 TESTE DE GERMINAÇÃO	13
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
4.1 Aparência dos Frutos e Sementes	14
4.2 Teor de Água e de Massa Seca	16
4.3 Teste de Tetrazólio.....	18
4.4 Teste de Germinação.....	19
5 CONCLUSÕES.....	21
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Exemplar de <i>A. anthelmia</i> utilizado como uma das matrizes para o trabalho, localizado na Fazenda Santa Helena, município de Silva Jardim, RJ.	3
Figura 2: Prancha de desenho botânico da <i>A. anthelmia</i> (Retirado de: Flora Brasiliensis, MARTIUS, 1862).	5
Figura 3: Flores e botões florais de exemplar de <i>A. anthelmia</i> localizado na fazenda Santa Helena, município de Silva Jardim, RJ, em 07/2012.	5
Figura 4: Localização das matrizes utilizadas para coleta dos frutos de <i>A. anthelmia</i> , à margem da BR 101, na Fazenda Santa Helena, município de Silva Jardim, RJ.	9
Figura 5: Aspecto dos frutos colhidos em 07/2012 em Silva Jardim, RJ. Os dois da esquerda são os frutos colhidos no solo, o primeiro com o endocarpo exposto e o segundo com o fruto desidratado. O fruto da direita colhido na árvore, com o fruto preservado.	11
Figura 6: Corte transversal do fruto maduro de <i>A. anthelmia</i> colhido no solo três meses após o período de dispersão com a polpa desidratada, mostrando a semente completamente preservada.	11
Figura 7: Medida média dos frutos coletados ao longo da maturação com, 3 semanas (A), 8 semanas (8) e 28 semanas (C).	15
Figura 8: Evolução da medida média (mm) dos frutos ao longo da maturação com suas respectivas dimensões, H: altura, L: largura e E: espessura.	15
Figura 9: Evolução da medida média (mm) das sementes ao longo da maturação com suas respectivas dimensões, H: altura, L: largura e E: espessura.	16
Figura 10: Percentual de umidade (%) e massa seca (g) dos frutos ao longo da maturação.	17
Figura 11: Percentual de umidade (%) e massa seca (g) das sementes ao longo da maturação.	17
Figura 12: Tetrázólio em sementes de frutos maduros coletados na árvore três meses após a dispersão, demonstrando pela coloração estarem viáveis.	18
Figura 13: Tetrázólio em semente de fruto maduro coletado no solo três meses após a dispersão, com parte da semente morta, mas com embrião preservado.	18
Figura 14: Sementes prontas para o teste de germinação, em substrato de vermiculita.	19
Figura 15: Sementes duas semanas após o início da germinação, apresentando clorofila no cotilédone após exposição à luz.	19

Figura 16: Taxa (%) de germinação e umidade das sementes ao longo do processo de maturação dos frutos.....	20
--	----

1 INTRODUÇÃO

Desde a época do descobrimento do Brasil, os recursos florestais da Mata Atlântica, a flora arbórea mais diversificada do mundo, vêm sendo intensamente explorados gerando riquezas, mas descaracterizando as florestas naturais, acarretando prejuízos irreparáveis. Espécies de grande valor estão em vias de se extinguirem, assim como os representantes da fauna que dependem dessas espécies (LORENZI, 2002; CARVALHO, 2008).

A Serra do Mar, inserida na Mata Atlântica, se estende desde o norte do estado do Rio de Janeiro até o norte de Santa Catarina (IBGE, 2006). Originalmente coberta pela Floresta Ombrófila Densa, é uma das áreas mais ricas em diversidade biológica da Mata Atlântica e apresenta um alto nível de endemismo. A Serra do Mar compreende ainda, uma das mais extensas áreas protegidas de Mata Atlântica, situada nos domínios dos Parques Nacionais da Serra dos Órgãos, da Serra da Bocaina, de Itatiaia, e Parque Estadual dos Três Picos, abrigando uma concentração extremamente alta de espécies endêmicas e ameaçadas (RAMBALDI & OLIVEIRA, 2007; IBGE, 2004).

O presente estudo foi realizado em uma área situada numa região de baixa altitude próxima às Reservas Biológicas (REBIO) União e Poço das Antas. Esta última criada em 1974 pelo diretor do centro de primatologia do Rio de Janeiro, Ademar Coimbra Filho com a finalidade de reintroduzir o mico-leão-dourado (DEAN, 1996). Estas duas REBIO, grandes remanescentes florestais da Mata Atlântica, sofrem com os efeitos do processo de fragmentação, que se agravou sobremaneira com as intervenções de engenharia na bacia do rio São João, iniciadas na década de 1970 (ICMbio, 2008). Algumas espécies tal como o mico-leão-dourado, símbolo de preservação da região, correram sério risco de extinção tendo sua população reduzida a 150 indivíduos nesta mesma década (RUSSO, 2009). Com o intuito de preservar esta espécie de primatas, em 1983, foi dado início ao projeto de reintrodução dos micos-leão-dourado (DEAN, 1996; KIERULFF et al., 2012).

As principais ameaças à sobrevivência do mico-leão-dourado, espécie endêmica da bacia hidrográfica do Rio São João, são a destruição e a fragmentação do seu habitat natural, o qual se caracteriza por florestas localizadas abaixo de 300 metros de altitudes incluindo as áreas alagadas, com tamanho suficiente para abrigar seus grupos e que não estejam isoladas na paisagem, possibilitando, assim, o deslocamento destes indivíduos de uma área a outra (KIERULFF et al., 2012). Além da Reserva Biológica de Poço das Antas e da Reserva Biológica União, os micos-leões-dourados vivem em florestas localizadas em propriedades particulares. Atualmente, a área habitada por micos-leões-dourados em florestas particulares é de aproximadamente 8.000 hectares, sendo que a maioria destas florestas encontra-se isolada. Segundo análise de viabilidade de população e habitat, são necessários aproximadamente 25.000 hectares de florestas protegidas e conectadas para salvar a espécie. Sendo assim, é necessária a recuperação de áreas florestais através de plantio de espécies nativas e sua interligação por meio de corredores florestais (ICMbio, 2008). Estas propriedades particulares onde corredores florestais necessitam ser implantados estão situadas em áreas de baixadas sujeitas a alagamentos periódicos, o que torna necessário o uso de espécies adaptadas.

A Associação Mico-Leão-Dourado realiza o projeto Juturnaíba Viva, que tem como objetivo principal a restauração das áreas de preservação permanente e conservação dos mananciais da bacia hidrográfica do rio São João, melhorando a qualidade da água da represa de Juturnaíba que abastece toda a Região dos Lagos. Com o objetivo de aumentar a cobertura vegetal da região, vem incentivando a criação e profissionalização de viveiros florestais.

A espécie *Andira anthelmia* (Vell.) Benth., tratado a partir daqui como angelim, é uma espécie nativa da Mata Atlântica, presente na região, amplamente dispersada por morcegos, ótima para inclusão em plantios mistos destinados à recomposição de áreas sujeitas a alagamentos periódicos, o que justifica a sua utilização na recuperação destes remanescentes da Mata Atlântica. (CARVALHO, 2008; LORENZI, 2008).

O conhecimento sobre o manejo e tecnologia de sementes das espécies florestais é necessário para produção de mudas em viveiros florestais e ações de restauração florestal. Segundo Freire et al. (no prelo) em um estudo sobre o estado da arte da pesquisa e produção de sementes, 56 espécies florestais são citadas com dificuldade na produção em viveiros da região sudeste, tais como a baixa taxa de germinação, o armazenamento ou problemas de pragas e doenças. Ainda neste estudo foi evidenciado que 14 espécies incluindo o angelim ainda não foram alvo de trabalhos científicos. No estado do Rio de Janeiro existem 70 viveiros florestais onde mais de 270 espécies são cultivadas, o angelim nem mesmo é produzido (ALONSO, 2013).

Este trabalho tem como objetivo estudar o desenvolvimento e maturação da semente do angelim associando a maturação fisiológica ao percentual de germinação de frutos, visando o estabelecimento do período ideal de colheita e plantio.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ANDIRA ANTHELMIA (Vell.) BENTH.

A espécie *A. anthelmia* (Vell.) Benth. (Figura 1) é conhecida vulgarmente por muitos nomes, tais como: anelím, anelím-amargoso, anelím-amargo, anelím-pedra, anelím-preto, anelím-verdadeiro, morcegueira, anelím-de-morcego, anelím-do-campo, pau-de-morcego, lombrigueira, anelím-da-folha-larga, sucupira-vermelha, jacarandá-lombriga, pau-anelím, pau-lombriga, anelím-coco, anelím-macho, aracurí, arquí, bracuí e gracuí. A árvore é pertencente à família fabaceae, e seu gênero atual, *Andira*, nomeado por Lamark em 1783 sofreu diversas modificações ao longo do tempo (MATTOS, 1979), passando por *Lumbricida anthelmia*, *Andira antheomintica* até o atual.

A palavra *Andira* vem do tupi-guarani, que significa “morcego”, seu principal dispersor e sua síndrome de dispersão é quiropterocoria; o epíteto específico *anthelmia* é porque a planta apresenta propriedades anti-helmínticas, ou seja, que combatem vermes intestinais (CARVALHO, 2008).

Existem poucos estudos a respeito do gênero, os existentes destacam sua aplicação medicinal como anti-helmíntica na *A. anthelmia* (Vell.) Benth. e *A. fraxinifolia* Benth. (SILVA et al., 2003; SILVA et al., 2008), anti-helmíntica e anti-plasmídeo na *A. inermis* (W.Wright) H.B.K (KRAFT et al., 2000; KRAFT et al., 2001).



Figura 1: Exemplo de *A. anthelmia* utilizado como uma das matrizes para o trabalho, localizado na Fazenda Santa Helena, município de Silva Jardim, RJ.

Suas raízes se associam com bactérias do gênero *Rhizobium*, formando nódulos globosos capazes de fixar o nitrogênio atmosférico (FARIA et al., 1984). Esta espécie é característica das florestas ombrófilas e semidecíduais e suas sementes são recalcitrantes quanto ao grau de umidade mínimo suportado em seus tecidos, o que justificaria a perda rápida da viabilidade germinativa (DUARTE, 2013).

O angelim é ótimo para inclusão em plantio misto destinado à recomposição de áreas degradadas (CARVALHO, 2008; LORENZI, 2008), se adaptando bem a diversos tipos de solo, principalmente solos úmidos a bastante úmidos (KLEIN, 1969), ocorrendo preferencialmente em fundo de vales e encostas úmidas, tanto no interior da floresta primária densa como em formações abertas e secundárias, possuindo ampla dispersão, porém sempre em baixa densidade populacional (LORENZI, 2008).

Segundo Carvalho (2008), sua ocorrência natural é na latitude de 8°S em Pernambuco a 27°40'S em Santa Catarina, abrangendo os estados de Alagoas, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Pará, Paraná, Pernambuco, Santa Catarina e Distrito Federal, variando de 5m de altitude na região litorânea a 1.100m na Serra do Cipó, em Minas Gerais (PENNINGTON, 2014).

A condição climática para ocorrência e bom desenvolvimento do Angelim está naquelas regiões que apresentam as seguintes condições climáticas: precipitação pluvial média anual de 1.100 mm, no estado do Rio de Janeiro, a 3.700 mm na Serra de Paranapiacaba, SP; com temperaturas médias anuais variando de 15,3 °C a 26,6 °C. (CARVALHO, 2008).

As folhas do angelim são compostas e alternas (CARVALHO, 2008) a subopostas (Lorenzi, 2008) com 7 a 15 folíolos medindo de 6,5 a 11,5 cm de comprimento e 2,4 a 5 cm de largura oboval a oblongo, semi-coriáceo com estipelas (BENTHAN, 1862; CARVALHO, 2008) e possuem estípulas lanceoladas caducifólias. As flores são hermafroditas com coloração rósea a lilás dispostas em inflorescências terminais e axilares do tipo panícula (Figura 2) (BENTHAN, 1862). O fruto é um drupóide oblongo, com cálice obtuso (MATTOS, 1979), medindo de 2,3 cm a 6,2 cm de comprimento por 2,2 cm a 2,4 cm de diâmetro, sendo inclusive comestível para o gado (CARVALHO, 2008). Segundo Mattos (1979) a taxonomia do gênero é muito complicada, apresentando uma variação muito grande das características das espécies.

A floração do angelim ocorre de setembro a novembro, sendo polinizadas por abelhas e os frutos amadurecem de fevereiro a junho (Figura 3) (CARVALHO, 2008; LORENZI, 2008), necessitando de um longo período de maturação devido ao tamanho do fruto.



Figura 2: Prancha de desenho botânico da *A. anthelmia* (Retirado de: *Flora Brasiliensis*, MARTIUS, 1862).



Figura 3: Flores e botões florais de exemplar de *A. anthelmia* localizado na fazenda Santa Helena, município de Silva Jardim, RJ, em 07/2012.

Em face das suas propriedades vermífugas, este gênero já era conhecido na Europa desde 1755, onde os médicos farmacêuticos de diversos países preconizavam a industrialização da casca, transformando-a em pó, com o qual procuravam obter uma droga de aplicação anti-helmíntica (MATTOS, 1969). Porém, devido à alta toxidez seu uso deve se administrado com certa precaução, pois não há estudos de dose segura para consumo humano sendo necessária uma avaliação toxicológica para seu uso popular como um medicamento vermífugo alternativo (SILVA, 2008). O pó do caule é cáustico e antisséptico, útil como vermífugo e drástico, eficaz no combate às moléstias da pele, emética (vômito). O extrato das sementes combate à obesidade, porém, em dose elevadas pode levar ao óbito (CORRÊA, 1984).

Sua madeira, resistente a insetos, resiste perfeitamente ao esmagamento perpendicular à direção das fibras, ao passo que, pela flexão, racha e estala facilmente; por isso, devem ser empregadas em postes e colunas (CARVALHO, 2008). Já Lorenzi (2008) inclui seu uso em acabamentos internos da construção civil como rodapés, molduras, portas, batentes, lambris, lâminas faqueadas decorativas, para uso externo, postes, estacas etc.

2.2 Relação Morcego Planta

A presença dos morcegos é de suma importância para a diversidade florestal por sua capacidade de polinização e de disseminação de sementes das espécies que fazem parte da sua dieta (BREDT, 2012). Nas florestas tropicais, os morcegos polinizadores compreendem cerca de 30 espécies e quase 50% destas são encontradas na Mata Atlântica do Sudeste do Brasil (VERÇOZA, 2008).

Só no Brasil já foi registrado um total de 189 espécies vegetais cujos recursos são utilizados por esses animais. A polinização e a dispersão contribuem para a manutenção ou preservação de muitas espécies de plantas, auxiliando os mecanismos de sucessão e restauração florestal. O conhecimento sobre os hábitos alimentares dos morcegos constitui uma importante contribuição ao manejo e à conservação de diferentes espécies florestais no ambiente (VERÇOZA, 2008), assim como na seleção de espécies para restauração e conservação dos pequenos fragmentos, pois desempenham um importante papel na dispersão e recuperação das florestas tropicais (AGUIAR, 2007).

A dispersão de sementes por morcegos frugívoros contribui para preservação de muitas espécies de plantas pioneiras, auxiliando os mecanismos de regeneração e sucessão secundária em áreas tropicais (PASSOS et al., 2003). Eles se alimentam de forma peculiar, coletam os frutos e levam para as árvores próximas, seus poleiros noturnos, onde estes frutos são comidos. Quando os frutos são muito grandes para serem engolidos inteiros, os morcegos se alimentam de sua polpa suculenta (JANZEN et al., 1976). Eles representam uma parcela considerável na população destes mamíferos, sendo a família Phyllostomidae a única da região neotropical que possui dieta a base de frutos (VERÇOZA, 2008).

Características botânicas associadas com as síndromes de dispersão refletem a capacidade sensorial de seus dispersores. A coloração do fruto por si só é suficiente para definirmos se os frutos são dispersos por pássaros ou morcegos. Os dispersos por pássaros são geralmente mais coloridos e contrastam com a folhagem, pois os pássaros possuem visão mais apurada. Já os dispersos por morcegos possuem coloração mais neutra, como o verde ou marrom, uma vez que a coloração não é importante para os morcegos noturnos que não enxergam cor (FLEMING, 1988).

2.3 Tetrazólio

A avaliação da qualidade de sementes por meio de testes rápidos que proporcionem resultados reproduzíveis tem sido uma busca constante dos tecnologistas de sementes e pode auxiliar nas decisões quanto ao uso ou descarte de lotes, principalmente para espécies que demandam longo período para a germinação (AZERÊDO et al., 2011). Essencial também nos programas de controle de qualidade adotados por empresas, pois quando efetuada corretamente permite a identificação de lotes com maior probabilidade de apresentar desempenho adequado no campo, fornecendo o retorno esperado (Souza et al., 2010).

O teste de tetrazólio é um teste bioquímico que pode ser usado quando as sementes necessitam ser semeadas logo após a colheita; quando apresentam dormência ou para resolver problemas encontrados no teste de germinação, como por exemplo, presença de um grande número de plântulas anormais. Também pode ser usado para avaliar o vigor, determinar a viabilidade das sementes após tratamentos pré germinativos, danos por secagem, por insetos e por umidade inadequada, bem como, para detectar danos mecânicos de colheita e/ou beneficiamento (BRASIL, 2009).

No teste topográfico de tetrazólio as sementes são embebidas em uma solução incolor de 2, 3, 5 trifenil cloreto ou brometo de tetrazólio que é usada como um indicador para revelar o processo de redução que acontece dentro das células vivas. Neste processo, os íons de H⁺ liberados durante a respiração dos tecidos vivos são transferidos por um grupo de enzimas, particularmente, a desidrogenase do ácido málico, e interagem com o tetrazólio, o qual é reduzido a um composto vermelho, estável e não difusível chamado de trifenil formazan. Como esta reação se processa no interior das células vivas e o composto não se difunde, há nítida separação dos tecidos vivos e coloridos que respiram, daqueles mortos e que não colorem (BRASIL, 2009).

Para que os resultados do teste sejam satisfatórios, é necessário que a solução de tetrazólio seja adequadamente absorvida pelas sementes. Por essa razão, algumas espécies necessitam passar por etapas preparatórias antes do contato com a solução de tetrazólio. Em geral, as sementes devem ser pré-embebidas em água antes de serem submetidas ao contato com a solução de tetrazólio, com o objetivo de ativar o metabolismo enzimático, uma etapa conhecida como pré-condicionamento (COSTAS & SANTOS, 2011).

2.4 Desenvolvimento e Maturação

O conhecimento do processo de desenvolvimento e maturação dos frutos como um indicador do ponto de colheita, é fundamental para a obtenção de sementes de alta qualidade fisiológica, devendo ser considerado nos programas de produção de sementes florestais. O processo de desenvolvimento das sementes compreende uma série de estágios ontogênicos, desde a fertilização, acumulação de nutrientes, perda de água até a dormência (em alguns casos). Inicialmente ocorrem a divisão e expansão celular, seguidas por uma fase de aumento progressivo da massa de matéria seca das sementes. Cada um desses estágios representa mudanças morfológicas e fisiológicas que podem alterar o futuro desempenho das sementes. (GEMAQUE et al., 2002; LOPES et al., 2005).

A maturação é atingida quando a semente apresenta máximo conteúdo de matéria seca, acentuada redução no teor de água e alcança o máximo de vigor e germinação. A maturação fisiológica é atingida quando ocorre o máximo acúmulo de matéria seca não

necessariamente coincidindo com a máxima germinação e vigor (GEMAQUE et al., 2002; LOPES et al., 2005; FILHO, 2005).

A coleta periódica das sementes visa o acompanhamento dos parâmetros relacionados às alterações morfológicas e fisiológicas como: teor de unidade, tamanho, forma, cor, conteúdo de matéria seca e taxa germinativa. Entretanto esses parâmetros, a serem utilizados na identificação do ponto de maturidade fisiológica, variam entre e dentro da espécie, assim como de acordo com o habitat natural (LOPES et al., 2005).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização e Caracterização da Área de Estudo

As coletas ocorreram na fazenda Santa Helena, propriedade localizada às margens do rio Maratuã, afluente do rio São João, localizada no distrito de Bananeiras, município de Silva Jardim, Rio de Janeiro, na região de várzea da área de preservação ambiental (APA) da Bacia Hidrográfica do rio São João (Figura 4).

A APA da Bacia do Rio São João foi criada em 27 de junho de 2002, com os objetivos básicos e a finalidade de proteger e conservar os mananciais, regular o uso dos recursos hídricos e o parcelamento do solo, garantindo o uso racional dos recursos naturais e protegendo remanescentes de Mata atlântica e o patrimônio ambiental e cultural da região. (ICMBIO, 2008).

O município está inserido nas zonas climáticas Aw de acordo com a classificação de Köppen-Geiger (KOTTEK et al., 2006), tendo um verão chuvoso sujeito a alagamentos das várzeas e um inverno seco.

O levantamento pluviométrico da região da APA demonstra que nos meses de novembro a abril a precipitação corresponde a 71 % do total anual, e varia entre 1.500mm a 2.000mm, sendo estes os meses mais chuvosos. A época seca corresponde ao período de maio a setembro (TAKIZAWA, 1995; CARVALHO et al. 2008).

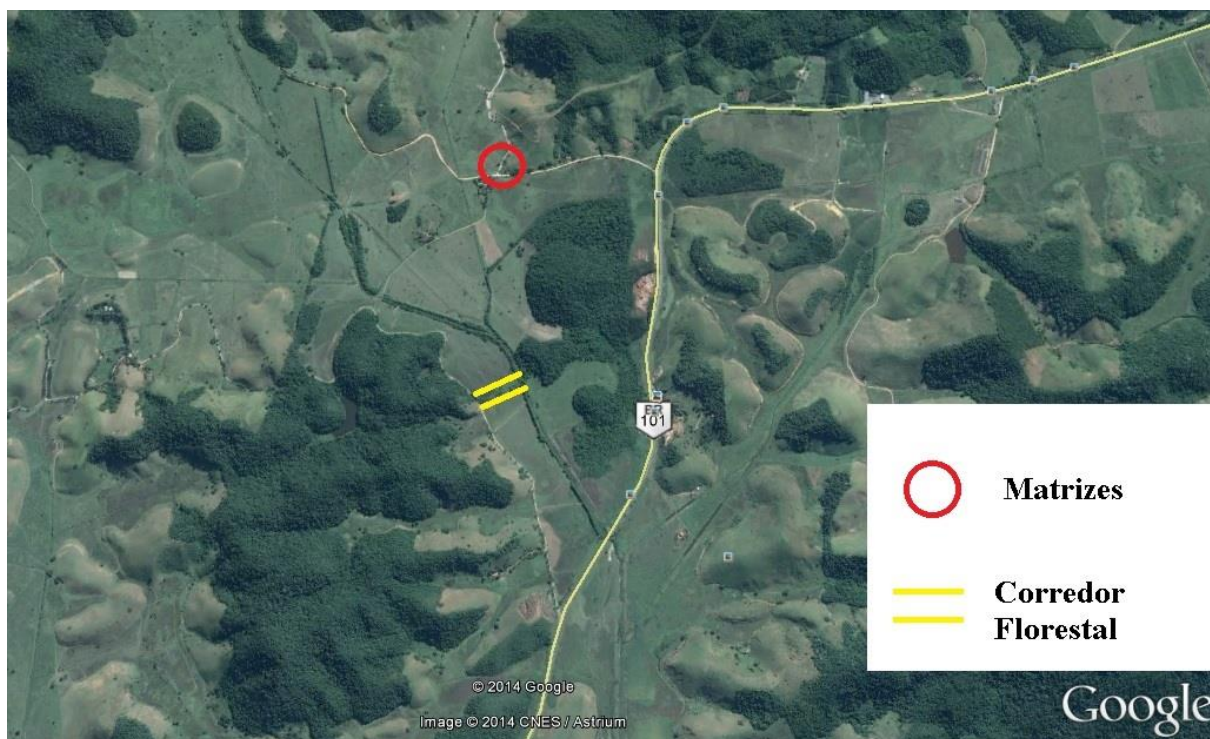


Figura 4: Localização das matrizes utilizadas para coleta dos frutos de *A. anthelmia*, à margem da BR 101, na Fazenda Santa Helena, município de Silva Jardim, RJ.

3.2 Coleta de Frutos

Foram utilizadas apenas duas matrizes para a coleta de frutos para os experimentos, devido a ausência de frutos nos demais indivíduos e poucos indivíduos na área estudada. Assim como outras espécies florestais, a *A. anthelmia* apresenta produção irregular de sementes, sendo abundante em um ano e escassa em outros (GRUNENVALDT et al., 2014). Segundo Piña-Rodrigues (2002) e Piña-Rodrigues et al. (2007), devido à acelerada devastação e perda da cobertura florestal, os remanescentes de florestas nativas atuais se distribuem em fragmentos com poucas árvores da mesma espécie, o que pode dificultar a coleta de sementes para estudos.

Em uma das matrizes utilizadas no estudo, as amostras foram colhidas em coleta única realizada em 07/2012, aproximadamente três meses após o início do período de dispersão. Esta matriz apresentava poucos frutos ainda nos ramos e outros no solo. Os frutos foram separados em dois lotes, um colhido diretamente do solo, já com a polpa completamente desidratada e outro colhido diretamente da árvore. O intuito foi avaliar e comparar a viabilidade dos dois lotes. Para os frutos colhidos do solo foi feita uma pré-seleção, sacudindo-se os frutos e eliminando-se os que se encontravam com a semente solta, ou seja, muito desidratada e possivelmente mortas (Figuras 5 e 6).

Em uma segunda matriz foram feitas 16 coletas. As coletas foram iniciadas uma semana após a antese, em intervalos semanais no período de 25/09/2012 até 29/10/2012, passando para intervalos de duas semanas até 01/04/2013 (196 dias após a antese). A medição dos frutos, a determinação da massa seca e o percentual de umidade foram realizados em amostras de frutos de todas as coletas. Nas sementes o acompanhamento e avaliação dos mesmos parâmetros foram iniciados somente a partir da 6ª semana. Os testes de germinação foram realizados nas amostras de sementes coletadas no período entre a 18ª e a 30ª semana (amostras finais).

Os frutos, depois de coletados, foram armazenados em isopor fechado com a finalidade de reduzir ao máximo a perda de umidade. No dia seguinte foram transportados para a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ, onde foram beneficiadas no Laboratório de Pesquisa em Reflorestamento (LAPER), tendo sua polpa e endocarpo removidos.



Figura 5: Aspecto dos frutos colhidos em 07/2012 em Silva Jardim, RJ. Os dois da esquerda são os frutos colhidos no solo, o primeiro com o endocarpo exposto e o segundo com o fruto desidratado. O fruto da direita colhido na árvore, com o fruto preservado.



Figura 6: Corte transversal do fruto maduro de *A. anthelmia* colhido no solo três meses após o período de dispersão com a polpa desidratada, mostrando a semente completamente preservada.

3.3 Avaliação em Laboratório

O experimento foi conduzido no Laboratório de Biologia Reprodutiva e Conservação de Espécies Arbóreas (LACON) no Departamento de Silvicultura do Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

3.3.1 Umidade e Massa Seca dos Frutos e Sementes

Para o teste de umidade foram seguidas as orientações das Regras para Análise de Sementes (RAS) (BRASIL, 2013), separando dois cadinhos contendo cerca de 5g de frutos cada. Para o experimento realizado em 07/2012, com as amostras obtidas de coleta única de uma das matrizes utilizadas, as amostras foram divididas em dois lotes com frutos sem polpa, ou seja, mantendo apenas o endocarpo (fibroso), pois muitos dos frutos que estavam no chão estavam com a polpa parcialmente comida por insetos e morcegos. Foram utilizados dois frutos por cadinho. Já no segundo experimento, com amostras proveniente de coletas múltiplas durante o desenvolvimento e consequente aumento do volume dos frutos ao longo da maturação, o número de frutos por cadinho foi reduzido gradualmente de mais de 40 até dois frutos por cadinho, onde ainda cabiam no cadinho devido ao seu volume, mas ainda assim mantendo o mínimo de 5g exigido pelo teste. O mesmo foi feito com as sementes, porém sendo iniciado a partir da 8ª semana, quando as sementes já apresentavam massa suficiente para a realização do teste. O número usado também foi reduzido de mais de 10 até 5 unidades por cadinho.

Após a pesagem em balança de precisão usando quatro casas decimais (0,0001 g), os frutos e sementes foram levados para estufa a 105 °C ±3°C por 24h, em seguida colocados em dessecador por 15min e novamente pesados.

A massa seca foi obtida com a pesagem após a estufa. Já para cálculo de umidade em % foi calculado com a seguinte equação:

$$\% \text{ de Umidade (U)} = \frac{100 (P-p)}{P-t}$$

Onde:

P = peso inicial, peso do recipiente e sua tampa mais o peso da semente úmida;

p = peso final, peso do recipiente e sua tampa mais o peso da semente seca;

t = tara, peso do recipiente com sua tampa.

3.3.2 Teste com Tetrazólio

Este teste foi realizado apenas com as amostras de frutos obtidas de coleta única de uma das matrizes utilizadas, utilizando 100 frutos de cada um dos dois lotes, coletados no solo e na árvore. Para realizar este teste é necessário expor o embrião da semente. Os frutos foram despulpados com o auxílio de uma faca, deixando apenas o endocarpo (fibroso) e em seguida colocados em um recipiente com água por 24h para facilitar o corte seguinte. O endocarpo, por ser rígido, teve que ser cortado com um disco de corte para expor a semente. Uma vez exposta, as sementes foram cortadas longitudinalmente com estilete e colocadas em um recipiente com papel umedecido com solução de Tetrazólio a 1% de modo que os embriões mantivessem contato com o papel filtro. Os recipientes foram colocados em DBO a 30°C em ambiente escuro por 4 horas e em seguida avaliados quanto a sua viabilidade seguindo as regras da RAS (BRASIL, 2009).

3.3.3 Mensuração de Frutos e Sementes

Para acompanhamento da evolução das dimensões dos frutos e sementes foi utilizado um paquímetro digital com precisão de duas casas decimais depois do milímetro. Foram medidas as três dimensões dos frutos e sementes: comprimento, largura e espessura das amostras de cada coleta. Para avaliação das sementes, o fruto foi completamente removido com o auxílio de uma faca de lâmina, retirando inclusive o tegumento e assim expondo totalmente as sementes.

3.3.4 TESTE DE GERMINAÇÃO

Foram encontrados trabalhos divergindo sobre a dormência da espécie aqui estudada. Carvalho (2008) afirma que a espécie é recalcitrante e não possui dormência. Já Duarte et al. (2011) cita a possível existência de algum tipo de dormência. Segundo Perez (2004), sementes viáveis que não germinam sob condições apropriadas são consideradas dormentes. Quando a dormência está relacionada aos envoltórios, também conhecido como dormência mecânica, o tegumento ou mesmo o fruto funcionam como uma barreira à germinação que o embrião não consegue superar. Devido ao aspecto fibroso do endocarpo foi feito um pré-teste com as sementes maduras, onde um grupo com 25 sementes foram postas para germinar sem a retirada do endocarpo e outro grupo com 25 sementes nuas, com o endocarpo e o tegumento totalmente retirados. Tal pré-teste visava determinar qual dos dois grupos teria o tempo de germinação mais rápido. Foi observado que as sementes nuas obtiveram uma resposta de 100% de germinação em apenas duas semanas, enquanto o outro grupo de sementes começou a germinar apenas três meses após o início do teste. A partir deste resultado, foi decidido utilizar para o teste de germinação apenas as sementes nuas.

O teste de germinação iniciou-se na 16ª semana após antese, quando as sementes não mais apresentavam um aspecto translúcido (no caso a umidade era inferior a 75%) e estendeu-se até duas semanas após o início da dispersão. Para o teste utilizou-se como substrato a vermiculita expandida. A vermiculita foi esterilizada em autoclave a 120°C por 2 horas. Após a esterilização, o substrato foi colocado em embalagem plástica transparente utilizada para comercialização de alimentos, devido ao tamanho dos frutos. Antes da sementeira, a vermiculita foi umedecida com água destilada contendo antifúngico e as sementes foram tratadas com hipoclorito de sódio a 2% durante três minutos, prevenindo contra possíveis ataques de fungos, sendo em seguida lavadas com água corrente.

A cada coleta os frutos eram descascados com o auxílio de uma faca, deixando as sementes completamente expostas e, em seguida postas para germinar, em um total de sete coletas. Para cada coleta foi montado um experimento composto por quatro repetições de 25 sementes cada. As sementes foram mantidas na BOD a 30°C durante toda a realização do teste de germinação. As contagens de germinação foram realizadas semanalmente, a partir da instalação do teste até seu encerramento, onde todas as sementes germinaram ou morreram. O critério adotado para a avaliação do teste se baseou nas recomendações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), considerando-se germinadas, as sementes que originaram plântulas normais, com todas as estruturas essenciais, demonstrando, assim, sua aptidão para produzirem plantas normais em condições favoráveis de campo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Aparência dos Frutos e Sementes

Os frutos sofreram alterações em seu formato nas amostras coletadas a partir da primeira semana após a antese até a quarta semana, quando atingiram o formato oblongo do tipo drupóide, característico do gênero, apresentando um endocarpo fibroso (Figura 7).

Durante o processo de maturação foram observadas pequenas variações na tonalidade das amostras de frutos coletadas, porém a coloração verde foi mantida. Manchas escuras foram observadas nas amostras coletadas nos estágios finais da maturação, de maneira aleatória e irregular. Portanto essa mudança não foi evidenciada como um correlato consistente para identificação do estágio de maturação. O mesmo ocorreu com a espécie *Andira fraxinifolia* Benth. estudada por Barberio (2013), sendo difícil para o coletor de semente detectar o fruto maduro observando somente a coloração do fruto (figura 7).

Neste estudo observamos a estabilização do crescimento dos frutos por volta da 12ª semana após a antese, quando as dimensões médias dos frutos atingiram: 45,61mm de comprimento, 33,84mm de largura e 33,80mm de espessura (figura 8). Porém neste momento, observamos um percentual médio de umidade ainda alto nos frutos e sementes, 82,7% e 91,6% respectivamente. Foi evidenciado que as sementes ainda continuaram seu desenvolvimento atingindo sua estabilidade apenas por volta da 18ª semana após a antese, quando as dimensões médias atingiram: 31,54mm de comprimento, 21,03mm de largura e 22,00mm de espessura (Figura 9) e um percentual médio de umidade de 67,87%. Neste momento o percentual médio de umidade observado no fruto foi de 69,26%, corroborando com os estudos que evidenciaram que os frutos e as sementes mantêm um elevado conteúdo de água até um determinado período de acumulação de fotoassimilados, já que a água é importante no transporte dos mesmos (Lima et al. 2012).

O endocarpo do fruto tornou-se fibroso gradativamente, antes mesmo da maturação fisiológica, dificultando a extração das sementes. Comportamento semelhante foi observado na espécie *A. fraxinifolia* por Barberio (2005). Handro (1969), estudando outra espécie do gênero *Andira* (*A. humilis*), faz referência à presença do endocarpo bastante resistente e fibroso concrecido com o tegumento da semente.

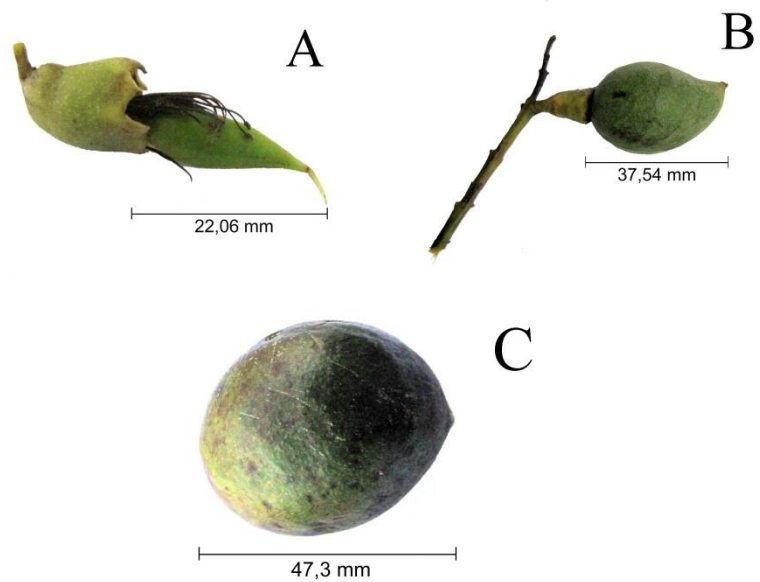


Figura 7: Medida média dos frutos coletados ao longo da maturação com, 3 semanas (A), 8 semanas (B) e 28 semanas (C).

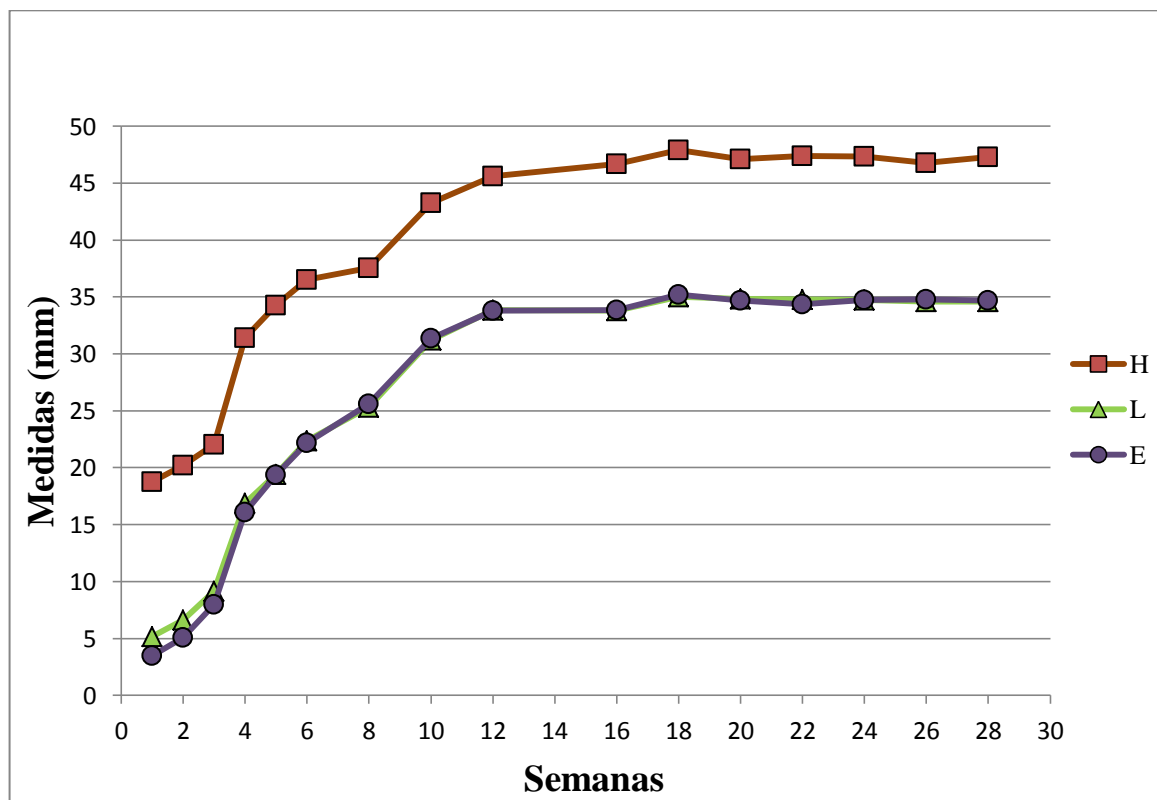


Figura 8: Evolução da medida média (mm) dos frutos ao longo da maturação com suas respectivas dimensões, H: altura, L: largura e E: espessura.

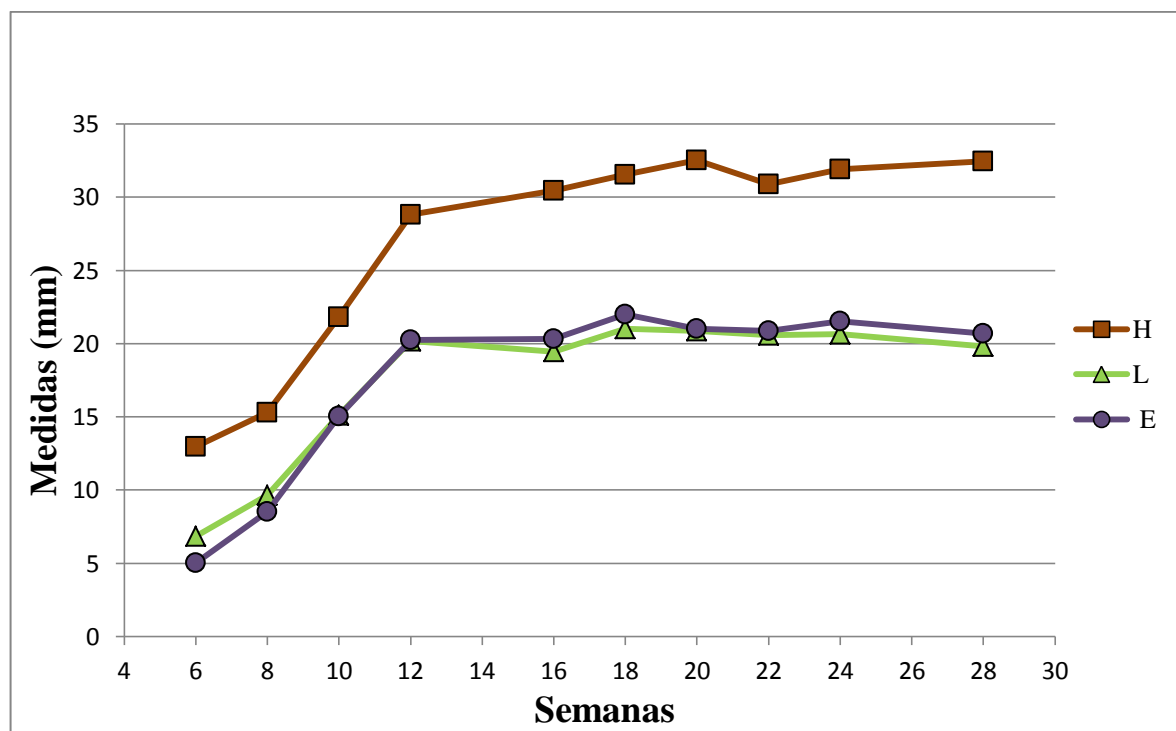


Figura 9: Evolução da medida média (mm) das sementes ao longo da maturação com suas respectivas dimensões, H: altura, L: largura e E: espessura.

4.2 Teor de Água e de Massa Seca

O percentual médio de umidade do fruto decaiu de maneira irregular (Figura 10). No início do processo, o percentual médio de umidade encontrado no fruto foi de 79%, decaindo até atingir 56,3%. Já na semente este percentual médio decaiu continuamente de maneira uniforme (figura 11), onde foi observado inicialmente um percentual médio de 94,1% e chegando a 37,1% nos estágios finais de maturação.

Na fase inicial a desidratação é lenta, uma vez que as sementes acumulam reservas nesta fase. A perda de água ocorre mesmo sob períodos chuvosos, demonstrando a não influencia do ambiente neste processo (HOWELL, 1959).

A massa seca do fruto cresceu gradativamente, até atingir o máximo na 20ª semana após a antese (Figura 10). O mesmo não foi observado nos valores encontrados para a massa seca da semente, onde foi observado um aumento lento até a 18ª semana, quando verificamos um aceleração do processo até a 24ª semana após a antese, onde foi atingindo o máximo de matéria seca. Os achados corroboram com os estudos de Filho (2005), que verificou um acúmulo lento de matéria seca no início do desenvolvimento das sementes.

As sementes recalcitrantes não sofrem processo drástico de dessecação ao final da maturação (FILHO, 2005). Conforme ressaltaram Carvalho & Nakagawa (2000), há desidratação durante o desenvolvimento de sementes contidas em frutos carnosos; ao atingirem a maturidade, o grau de umidade situa-se em torno de 40%, com tendência a estabilidade.

De acordo com os resultados deste estudo, poderíamos dizer que a maturidade fisiológica foi atingida na 22ª semana após a antese, período que coincide com os dados

encontrados em relação à estabilização do teor de umidade e de valores mais altos de massa seca das sementes (Figuras 11 e 12).

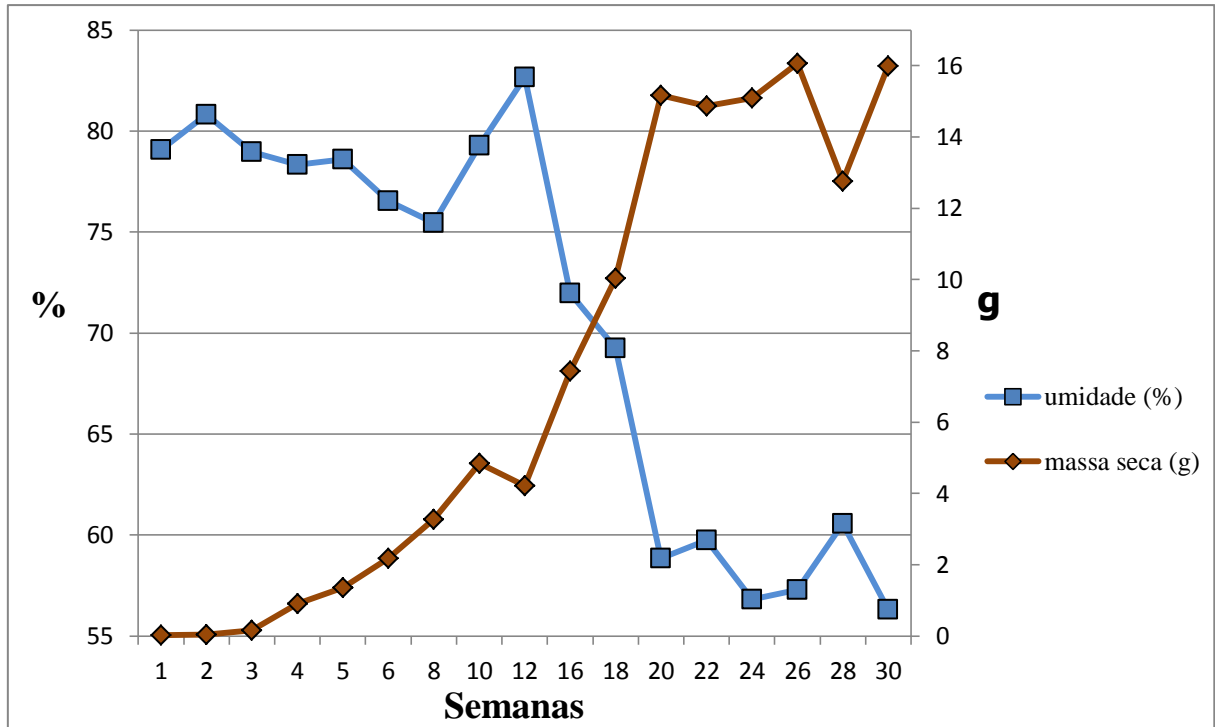


Figura 10: Percentual de umidade (%) e massa seca (g) dos frutos ao longo da maturação.

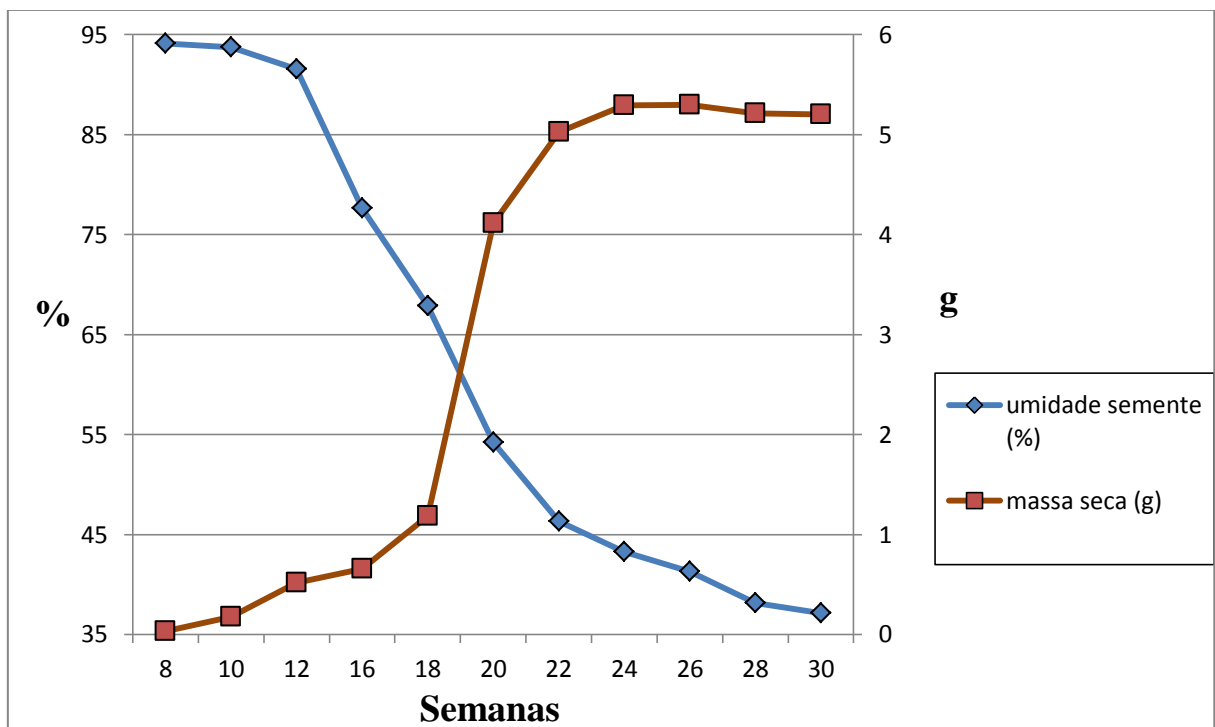


Figura 11: Percentual de umidade (%) e massa seca (g) das sementes ao longo da maturação.

4.3 Teste de Tetrazólio

Este teste foi realizado com o intuito de comparar a viabilidade dos frutos ainda presos à árvore ao final do período de dispersão, com os frutos que se encontravam no solo, aparentemente secos e inviáveis. Os frutos encontrados no solo estavam quase sem polpa e abertos em algumas amostras. Apresentavam o endocarpo muito mais fibroso e rígido comparados com os que se encontravam ainda presos à árvore. Entretanto, foi feito teste de umidade e foi constatado valores de percentual médio de 35,95% de umidade nestes frutos. Já os frutos presos à árvore apresentaram um percentual médio de umidade de 43,08%.

Realizado o teste de tetrazólio, constatou-se a viabilidade de 94% dos frutos coletados na árvore (Figura 12). Os coletados no solo apresentaram uma taxa de viabilidade de 83% (Figura 13).



Figura 12: Tetrazólio em sementes de frutos maduros coletados na árvore três meses após a dispersão, demonstrando pela coloração estarem viáveis.



Figura 13: Tetrazólio em semente de fruto maduro coletado no solo três meses após a dispersão, com parte da semente morta, mas com embrião preservado.

4.4 Teste de Germinação

Na 16ª semana os testes de germinação foram iniciados (Figuras 14 e 15) e obtidos uma taxa de 65%. Na 18ª semana a taxa de germinação subiu rapidamente, atingindo 90%, porém a maturidade fisiológica ainda não havia sido atingida, sendo sua massa seca muito baixa e a umidade em torno de 70%. Ao final do teste, na 28ª semana a taxa de germinação atingiu 100% (Figura 16).

Tal comportamento diferiu da *A. fraxinifolia* Benth. estudada por Barberio (2005) no qual a taxa de germinação elevou-se apenas quando a maturidade fisiológica foi atingida, chegando a 96%, oscilando em seguida entre 87% e 93,3%.

Os testes foram encerrados na 28ª semana quando os frutos já haviam sido quase totalmente dispersados.



Figura 14: Sementes prontas para o teste de germinação, em substrato de vermiculita.



Figura 15: Sementes duas semanas após o início da germinação, apresentando clorofila no cotilédone após exposição à luz.

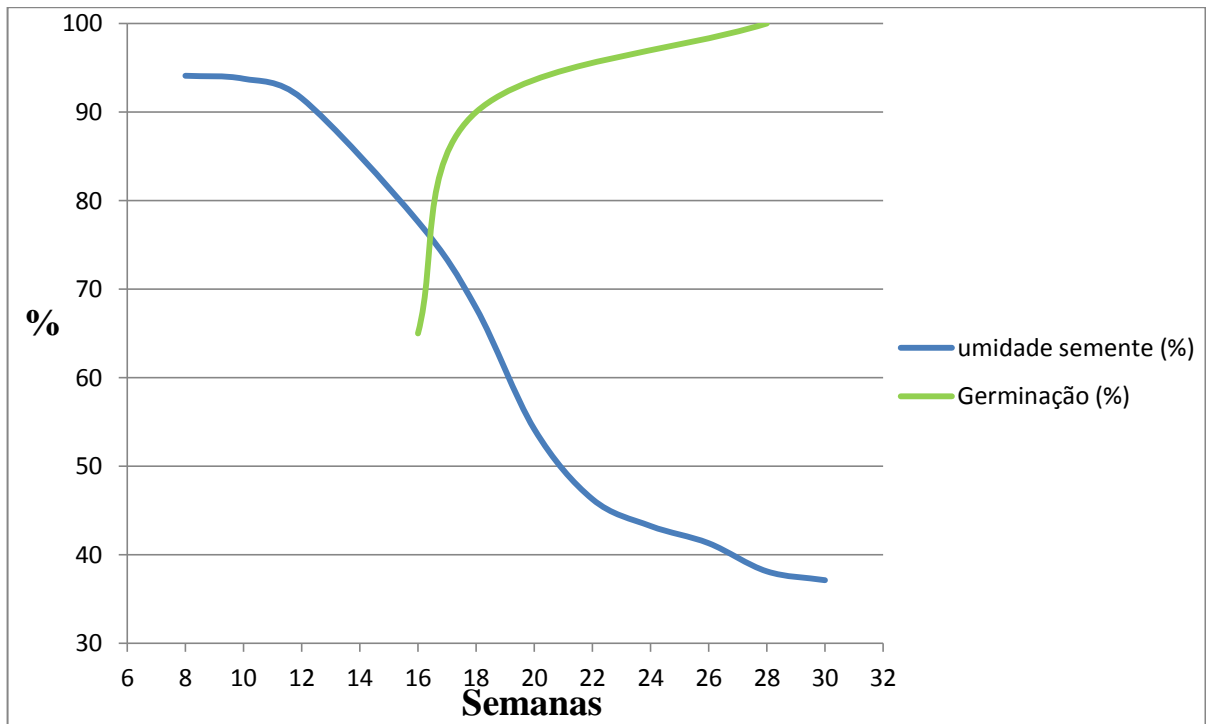


Figura 16: Taxa (%) de germinação e umidade das sementes ao longo do processo de maturação dos frutos.

5 CONCLUSÕES

Com base nas observações e nos resultados encontrados neste estudo podemos concluir que:

- A dispersão dos frutos iniciou-se na 26^a semana após a antese, ocorrida em setembro, intensificando-se na 28^a (de Março a Abril).
- Os frutos e sementes atingiram as dimensões máximas por volta da 12^a e 18^a semana respectivamente, ainda com alto teor de umidade e baixa massa seca, não tendo atingido a maturidade fisiológica.
- A colheita para plantio imediato pode ser realizada a partir da 22^o semana, quando a umidade da semente se encontra entre 55% e 43%.
- O teste de Tetrazólio realizado neste estudo sugere que sementes coletadas no solo após o período de dispersão, mantém a viabilidade por pelo menos três meses, tendo sua umidade preservada pelo endocarpo fibroso.
- Durante o experimento foi observado que o embrião se localiza na parte inferior do fruto, oposto ao ponto de fixação do fruto à planta.
- O pré-teste utilizado na germinação indicou a existência de dormência causada por resistência mecânica do endocarpo, apontando a necessidade de mais estudos sobre o assunto.
- Após a realização deste trabalho indica-se a necessidade de desenvolver tratamentos de superação de dormência eficientes e de baixo custo com aplicação prática para viveiros florestais.
- Colocar os frutos coletados no solo em recipiente com água não foi considerado um método eficiente para se verificar as sementes viáveis, pois muitos dos frutos que se apresentavam desidratados boiavam, mas ainda possuíam sementes viáveis. Sacudir os frutos e eliminar os que apresentavam a semente solta foi o método mais eficiente.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONSO, J. M. **Análise dos Viveiros e da Legislação Brasileira Sobre Sementes e Mudanças Florestais Nativas no Estado do Rio de Janeiro**. Seropédica, 2013. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

AZERÊDO, G. A.; PAULA, R. C.; VALERI, S. V. Viabilidade De Sementes De *Piptadenia MONILIFORMIS* Benth. Pelo Teste De Tetrázólio. **Revista Brasileira de Sementes**, Vol. 33, nº 1, p. 61-68, 2011.

BARBÉRIO, M. **Maturação de sementes de *Andira fraxinifolia* Benth. (Fabaceae) em uma área de restinga**. São Paulo, 2013. 41 p. Dissertação (Mestrado em Concentração de Plantas Vasculares em Análises Ambientais) - Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo.

BENTHAM, G. Leguminosae I. (Papilionaceae). In: MARTIUS, C.P.F. **Flora Brasiliensis**. Vol. 15, p. 293-294, 1862. Disponível em: <http://florabrasiliensis.cria.org.br/search?taxon_id=19469>. Acesso em: 19 Maio. 2014, 18:58:00.

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

BREDT, A.; UIEDA, W.; PEDRO, W. A. **Plantas e morcegos: na recuperação de áreas degradadas e na paisagem urbana**. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 2012. 276p.

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

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Florestas, Vol. 3, 2008, 57 p.

CORRÊA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: IBDF, Vol. 6, 1984. 777 p.

COSTA, C. J.; SANTOS, C. P. Teste de tetrázólio em sementes de leucena. **Revista Brasileira de Sementes**, Vol. 32, nº 2, p. 66-72, 2010.

DEAN, W. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**. São Paulo: Companhia das letras, 1996. 484 p.

DUARTE, E. F.; ALMEIDA, D. S. ;AONA, L. Y. S.; CARVALHO, P. C. L. Morfologia dos diásporos, desenvolvimento pós-seminal e emergência de angelim [*Andira anthelmia* (Vell.) Benth. – Fabaceae]. **Magistra**, Cruz da Almas, Vol. 23, nº 1-2, p. 1-10, 2011.

FARIA, S. M.; FRANCO, A. A.; MENANDRO, M. S.; JESUS, R. M.; BAITELLO, J. B.; AGUIAR, O. T.; DOBEREINER, J. Levantamento da nodulação de leguminosas florestais nativas na região Sudeste do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Vol. 19, p. 143-153, 1984.

MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de Sementes de Plantas Cultivadas**. Piracicaba: Faelq, Vol. 12, 2005. 495 p.

FLEMING, T. H. **The short-tailed fruit bat: a stud in plant-animal interaction**. Chicago: The university of Chicago press, 1988. 380 p. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?id=H0yMGYzlrTAC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_atb#v=onepage&q&f=false> Acesso em: 16 Junho 2014, 3:20:00.

FREIRE, J. M.; BREIER, T. B.; ATAÍDE, D. H. S.; AZEVEDO, M. C.; LIMA, M. J.; VALLE, V.; CRUZ, M. C. S. Estado da Arte da Pesquisa e Produção de Sementes. In: PIÑARODRIGUES, F. C. M. **Sementes Florestais Tropicais**. no prelo.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **SOS Mata Atlântica e INPE divulgam dados do Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica, no período de 2011 a 2012**. São Paulo: Fundação SOS Mata atlântica, 2013. 61 p.

GEMAQUE, R. C. R.; DAVIDE, A. C.; FARIA, J. M. R. Indicadores de maturidade fisiológica de sementes de ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa* (mart.) Standl.). **Cerne**, Vol. 8, Nº2, p. 84-91, 2002.

GRUNENVALDT, R. L.; CANTARELLI, E. B.; SALAMONI , A. T. Armazenamento e viabilidade de sementes de *Cabralea canjerana*(Vell.) Mart. **Comunicata Scientiae**, Vol. 5, nº 1, p. 98-105, 2014.

HANDRO, W. **Contribuição ao estudo da unidade de dispersão e da plântula da *Andira humilis* Mart. Ex Benth. (Leguminosae-Lotoideae)**. 1969. 189 f. Tese (Doutorado em Filosofia, Ciências e Letras) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

HOWELL, R. W.; Physiology of soybean. **Advances in Agrinomy**, Vol. 12, p. 265-310, 1959.

IBGE - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2004. **Mapa da vegetação do Brasil**. Rio de Janeiro.

IBGE - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2006. **Mapa de Unidades de Relevo do Brasil**. Rio de Janeiro.

ICMbio. **PLANO DE MANEJO DA AREA DE PROTECAO AMBIENTAL DA BACIA DO RIO SAO JOAO/ MICO-LEAO-DOURADO**. Brasília: ICMbio, 2008. 349f.

JANZEN, D. H.; MILLER, G. A.; HACKFORTH-JONES, J.; POND, C. M.; HOOPER, K.; JANOS, D. P. Two costa rican bat-generated seed shadows of *Andira inermis* (leguminosae). **Ecology**, Vol. 57, nº 5, p. 1068-1075, 1976.

KIERULFF, M. C. M., RAMBALDI, D. M.; KLEIMAN, D. G. Past, present, and future of Golden Lion Tamarins and its habitats. In: GALINDO-LEAL. C.; CÂMARA, I. G. **The Atlantic Forest of South America - Biodiversity Status, Threats, and Outlook**. Washington, DC: Island Press, 2003. p. 95-102.

KIERULFF, M. C. M.; RUIZ-MIRANDA, C. R.; OLIVEIRA, P. P.; BECK, B. B.; MARTINS, A.; DIETZ, J. M.; RAMBALDI, D. M. ; BAKER, A. J.; The Golden lion tamarin *Leontopithecus rosalia*: a conservation success story. **International Zoo Yearbook**, Vol. 46. p. 36-45, 2012.

KLEIN, R. M. **Árvores nativas da ilha de Santa Catarina**. Insula: Florianópolis, 1969. 93 p.

KOTTEK, M. J.; GRIESER, C.; BECK, B.; RUDOLF; RUBEL, F. World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. **Meteorologische Zeitschrift**, Vol. 15, nº 3, p. 259-263, 2006.

KRAFT, C.; JENETT-SIEMS, K.; SIEMS, K; GUPTA, M. P.; BIENZLE, U.; EICH, E. Antiplasmodial activity of isoflavones from *Andira inermis*. **Journal of Ethnopharmacology**. Vol. 73, p. 131–135, 2000.

KRAFT, C.; JENETT-SIEMS, K.; SIEMS, K; SOLIS, P. N.; GUPTA, M. P.; BIENZLE, U.; EICH, E. Andinermals A-C, antiplasmodial constituents from *Andira inermis*. **Phytochemistry**, Vol. 58, p. 769–774, 2001.

LIMA, C. R; BRUNO, R. L. A.; RROSA, K.; SILVA, G.; PACHECO, M. V.; ALVES, E. U.; ANDRADE, A. P.; Physiological maturity of fruits and seeds of *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz. **Revista Brasileira de Sementes**, Vol. 34, nº 2, p. 231-240, junho 2012.

LOPES, J. C.; DIAS, P. C.; PEREIRA, M. D. Maturação fisiológica de sementes de quaresmeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Vol. 40, nº 8, p. 811-816, agosto 2005.

LORENZI, H.; **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. 5 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. Vol. 1. 151 p.

MATTOS, N. F. O gênero *Andira* Lam. (Leguminosae Papilionoidae) no Brasil. **Acta amazônica**, Vol. 9, nº 2, p. 241-266, 1979.

PASSOS, F. C.; SILVA, W. R.; PEDRO, W. A.; BONIN, M. R. Frugivoria em morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual Intervales, sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Vol. 20, nº 3, p. 511-517, 2003.

PENNINGTON, T. *Andira* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB29439>>. Acesso em: 17 Junho 2014. 20:40:00.

PEREZ, S. C. J. G. A. Dormência. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação: Do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. parte 2, cap. 7, p. 125-134

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. **Guia prático para a colheita e manejo de sementes florestais tropicais**. Rio de Janeiro: Idaco. 2002. 40 p.

PIÑA-RODRIGUES, F.C.M., FREIRE, J.M., SILVA, L.D. Parâmetros genéticos para colheita de sementes de espécies florestais. In: PIÑA RODRIGUES, F.C.M. et al. **Parâmetros técnicos para produção de sementes florestais**. 1 ed. Seropédica: Roesba – Rede Mata Atlântica de Sementes Florestais. 2007. p. 51-102.

RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, P. P. **Pequenas e poderosas : ONGs ambientalistas do corredor de biodiversidade da Serra do Mar**. Rio de Janeiro : Conservação Internacional, 2007. 80 p.

RUSSO, G.; Biodiversity: Biodiversity's bright spot. **Nature**. Vol. 462, nº 7271, p. 266-269. 2009.

SILVA, S. L. C.; BORBA, H. R.; BONFIM, T. C. B.; CARVALHO, M. G.; CAVALCANTI, H. L.; BARBOSA, C. G. Ação anti-helmíntica de extratos brutos de *Andira anthelmia* (Vell.) Macbr. e *Andira fraxinifolia* Benth., em camundongos naturalmente infectados por *Vampirolepis nana* e *Aspiculuris tetráptera*. **Parasitol Latinoam**, Vol. 58, p. 23-29, 2003.

SILVA, V. C; CARVALHO, M. G.; BORBA, H. R.; SILVA, S. L. C. Atividade anti-helmíntica dos flavonóides isolados das raízes de *Andira anthelmia* (Leguminosae). **Revista Brasileira de Farmacologia**, Vol. 18, nº 4, p. 573-576, 2008.

SOUZA, C. R.; OHLSON, O. C.; PANOBIANCO, M. Avaliação Da Viabilidade De Sementes De Aveia Branca Pelo Teste De Tetrazólio. **Revista Brasileira de Sementes**, Vol. 32, nº 4 p.174-180, 2010.