
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
(BIOLOGIA VEGETAL)

ECOFISIOLOGIA E ASPECTOS MORFOLÓGICOS DE FRUTOS,
SEMENTES E PLÂNTULAS DE *Alchornea triplinervia*
(Spreng.) Mull. Arg. (EUPHORBIACEAE) E *Eugenia*
umbelliflora O. Berg. (MYRTACEAE)

MAURÍCIO AUGUSTO RODRIGUES

Tese apresentada ao Instituto de Biociências do Câmpus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências Biológicas (Área de Concentração: Biologia Vegetal).

Rio Claro
Estado de São Paulo – Brasil
Agosto de 2012

**ECOFISIOLOGIA E ASPECTOS MORFOLÓGICOS DE
FRUTOS, SEMENTES E PLÂNTULAS DE *Alchornea
triplinervia* (Spreng.) Mull. Arg. (EUPHORBIACEAE)
E *Eugenia umbelliflora* O. Berg. (MYRTACEAE)**

MAURÍCIO AUGUSTO RODRIGUES

Orientadora: Dra. Adelita Aparecida Sartori Paoli

Coorientador: PqC. VI. Dr. José Marcos Barbosa

**Tese de doutorado apresentada ao
Instituto de Biociências da Universidade
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita
Filho”, Campus de Rio Claro, como parte
dos requisitos para a obtenção do título de
Doutor em Ciências Biológicas (Área de
Concentração: Biologia Vegetal).**

**Rio Claro
Estado de São Paulo - Brasil
Agosto de 2012**

581.5 Rodrigues, Maurício Augusto
R696e Ecofisiologia e aspectos morfológicos de frutos, sementes e plântulas de Alchornea
 triplinervia (Spreng.) M. Arg. (Euphorbiaceae) e Eugenia umbelliflora O. Berg. (Myrtaceae)
 / Maurício Augusto Rodrigues. - Rio Claro : [s.n.], 2012
 177 f. : il., figs., gráfs., tabs., fots.

 Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro
 Orientador: Dra. Adelita Aparecida Sartori Paoli
 Co-Orientador: José Marcos Barbosa

 1. Ecologia vegetal. 2. Ecofisiologia. 3. Restinga. 4. Morfologia. 5. Fenologia. 6.
 Germinação de sementes. 7. Restauração de áreas degradadas. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

Aos meus pais Márcio e Suzana e à minha irmã Karina,
com todo amor e carinho, **DEDICO**.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por todas as realizações e conquistas em minha vida.

Aos meus pais Márcio e Suzana por todo o apoio, amor e dedicação em todos esses anos.

À Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus de Rio Claro, pela oportunidade de realização do curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela bolsa concedida.

À minha orientadora, Dr^a Adelita Aparecida Sartori Paoli, pela confiança, pelos valiosos ensinamentos e sugestões na elaboração deste trabalho e, acima de tudo, pela amizade.

Ao Dr. José Marcos Barbosa, pela coorientação na realização deste trabalho, pela dedicação, pelos valiosos ensinamentos e, sobretudo, pelo companheirismo e amizade nestes últimos anos.

Aos pesquisadores Dr. Nelson Augusto dos Santos Junior e Dra. Marina Crestana Guardia, pelo auxílio, sugestões, ensinamentos e, pela amizade.

Aos colegas da Seção de Sementes e Melhoramento vegetal, em especial às Assistentes Lílian Maria Asperti, e Waldete Aparecida Pisciotano, aos pesquisadores Cláudio José Barbedo, e Adriana de Oliveira Fidalgo e, aos funcionários de apoio Mônica Valério Cachenco e Sr Antonio.

Aos amigos e estagiários do Instituto de Botânica de São Paulo, em especial à Ana Clara Araújo, Edemir Vicente Lamarca, Marília Barbério e Helen Ávila, pelo auxílio nos trabalhos de campo e de laboratório.

Aos colegas de pós-graduação pelo convívio, apoio e amizade, em especial à Camila, Maíra e Shirley e Eliana Ramos.

Aos meus familiares e amigos pelo apoio, incentivo e paciência nos momentos de ausência, em especial à Karina Rodrigues, Waldir dos Santos Guilhoto, Clarice Castro Paulino Guilhoto, Wagner dos Santos Guilhoto, Maria Odila Fernandes do Nascimento Guilhoto, Helena dos Santos Guilhoto, Alexandra Torriani, Simone Bragantini Camilo, Gisele Teixeira, Arthur Falcão de Aquino, Zildamara Holsback, Natália Mezzacapa, Cristiane Carvalho Guimarães, Gabriela Sotelo Castan, Marcus Vinicius Seixas Cadete, Cauê Alleman, Cícero dos Reis e Renato Buchab.

Ao Instituto Florestal de São Paulo pela permissão de trabalho no Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Picinguaba e na Estação Ecológica Juréia-Itatins; e aos funcionários destas unidades, pelo apoio, acolhimento e acima de tudo pela amizade, em especial Elísio, Moreira, Davi, Pezão, Tico, Crisóstomo, Messias, Jane, Luciano, Carol, Cristo, Ditinho, Silas, Solange e Dona Lúcia.

A todos aqueles que, de uma forma ou de outra, contribuíram para a elaboração deste trabalho.

TEU TRABALHO

*“O teu trabalho é o cântico
de tua própria vida.*

*Imprime nele onde estiveres
a nota azul do teu amor.*

Estuda a Natureza:

Age o vento compondo melodias.

*O rio mostra a força e convida ao serviço
na cachoeira a estrondear.*

*Não busque a tarefa que te cabe
com a tristeza do escravo.*

*O teu trabalho é a oficina
em que podes forjar a tua própria luz”.*

Emmanuel.

RESUMO

As restingas são um dos ecossistemas mais ameaçados atualmente, principalmente pelas atividades de especulação imobiliária e mineração. Por estarem localizadas nas planícies litorâneas, sobre solos extremamente arenosos, pobres em nutrientes e fortemente condicionadas pela influência flúvio-marinha, as restingas apresentam uma vegetação complexa, distribuída em mosaicos vegetacionais com grande heterogeneidade estrutural interna, o que dificulta o processo de restauração. O objetivo deste trabalho foi de comparar alguns aspectos da ecofisiologia, fenologia e morfologia de frutos, sementes e plântulas de *Alchornea triplinervia* (Spreng.) M. Arg (Euphorbiaceae) e *Eugenia umbelliflora* Berg. (Myrtaceae), em dois locais do litoral do estado de São Paulo. As análises das dimensões dos frutos de *A. triplinervia*, nos níveis inter e intrapopulacionais mostraram diferenças significativas entre áreas e as diferentes matrizes. Os frutos e as sementes de *E. umbelliflora*, nos níveis inter e intrapopulacionais, evidenciam clara distinção entre as diferentes matrizes avaliadas, apresentando maiores dimensões na região da Juréia. A melhor condição para promover a germinação de sementes de *A. triplinervia* foi obtida utilizando-se substrato vermiculita na temperatura de 30°C. Para sementes de *E. umbelliflora*, os valores mais elevados de porcentagem de germinação e IVG foram obtidos nas temperaturas de 25°C e 30°C, apresentando altas porcentagens de germinação em todos os substratos avaliados; além disso, constatou-se uma correlação positiva entre o tamanho dos frutos e das sementes e as porcentagens de germinação e IVG. Com relação aos estudos fenológicos, em *A. triplinervia* verificou-se uma variação nas diferentes fenofases entre as duas localidades, com os eventos fenológicos ocorrendo adiantados e com maior duração em Picinguaba; evidenciando forte sazonalidade na ocorrência das fenofases reprodutivas, apresentando correlações significativas com as variáveis climáticas. Esse mesmo padrão foi observado para *E. umbelliflora*. Portanto, a avaliação conjunta dos aspectos investigados é sem dúvida uma estratégia que deve ser considerada no aperfeiçoamento e avanço de modelagens para a recuperação de áreas

degradadas; sobretudo considerando as variações nos diferentes locais de ocorrência das espécies.

Palavras-chave: morfologia, germinação de sementes, fenologia, restinga, restauração de áreas degradadas.

ABSTRACT

Restingas is one of ecosystems more threatened currently, mainly for the activities of building speculation and mining. For being located in littoral plains, on arenaceous ground extremely, poor in nutrients and strong conditional for it influences flúvio-navy, restingas present a complex vegetation, distributed in vegetacionais mosaics with great internal structural heterogeneidade, hindering the restoration process. The objective of this study was to compare some aspects of ecophysiology, phenology and morphology of fruits, seeds and seedlings of *Alchornea triplinervia* (Spreng.) M. Arg (Euphorbiaceae) and *Eugenia umbelliflora* Berg. (Myrtaceae), in two places on the coast of São Paulo. The analysis of the size of the fruit of *A. triplinervia*, inter and intrapopulation levels showed significant differences between areas and the different matrices. The fruits and seeds from *E. umbelliflora*, inter and intrapopulation levels, show a clear distinction between the different matrices evaluated, being larger in Juréia. The best condition for promoting the germination of *A. triplinervia* was obtained using vermiculite at 30 °C. To seeds of *E. umbelliflora*, the highest values of germination percentage and speed germination index (IVG) were obtained at temperatures of 25°C and 30°C, with high percentages of germination in all tested substrates, in addition, we found a positive correlation between fruit and seeds sizes and germination and. Considering the phenological studies, *A. triplinervia* there was a variation in different phenophases between the two locations, with phenological events occurring early and last longer in Picinguaba, showing strong seasonality in the occurrence of reproductive phenophases, evidencing significant correlations with climatic variables. This same pattern was observed for *E. umbelliflora*. Therefore the joint assessment of the aspects investigated is certainly a strategy that should be considered in the improvement and advancement of modeling for the restoration of degraded areas, especially considering the variations in different locations of species occurrence.

Key words: morphology, seed germination, phenology, restinga, restoration of degraded areas.

LISTA DE TABELAS

		Página
Tabela 1	Valores Máximos (max), Médios (med), Mínimos (min), Amplitude (amp), Moda, Desvio Padrão (D.P.) e Coeficiente de Variação (C.V.) de Frutos de <i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg., nas duas localidades.....	39
Tabela 2	Valores médios de Comprimento, Largura e Índice de tamanho de frutos (ITF) para as populações de <i>Alchornea triplinervia</i> nas duas áreas.....	44
Tabela 3	Valores médios de Comprimento, Largura e Índice de tamanho de frutos (ITF) para as matrizes produtivas de <i>Alchornea triplinervia</i> , PESM – Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP.....	44
Tabela 4	Valores médios de Comprimento, Largura e Índice de tamanho de frutos (ITF) para as matrizes produtivas de <i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg., Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP.....	44
Tabela 5	Valores Máximos (max), Médios (med), Mínimos (min), Amplitude (amp), Moda, Desvio Padrão (D.P.) e Coeficiente de Variação (C.V.) de Sementes de <i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg. nas duas localidades.....	48
Tabela 6	Valores médios de Comprimento, Largura e Índice de tamanho de sementes (ITS) para as populações de <i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg. nas duas áreas.....	53
Tabela 7	Valores médios de Comprimento, Largura e Índice de tamanho de sementes (ITS) para as matrizes de <i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg., PESM – Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP.....	53
Tabela 8	Valores médios de Comprimento, Largura e Índice de tamanho de sementes (ITS) para as matrizes de <i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg., Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP.....	53

Tabela 9	Valores Máximos (max), Médios (med), Mínimos (min), Amplitude (amp), Moda, Desvio Padrão (D.P.) e Coeficiente de Variação (C.V.) de Frutos de <i>Eugenia umbelliflora</i> Berg. nas duas localidades.....	62
Tabela 10	Valores médios de Comprimento, Largura e Índice de tamanho de frutos (ITF) para as populações de <i>Eugenia umbelliflora</i> Berg. nas duas áreas.....	66
Tabela 11	Valores médios de Comprimento, Largura e Índice de tamanho de frutos (ITF) para as matrizes de <i>Eugenia umbelliflora</i> Berg., PESH – Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP.....	66
Tabela 12	Valores médios de Comprimento, Largura e Índice de tamanho de frutos (ITF) para as matrizes de <i>Eugenia umbelliflora</i> Berg., Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP.....	67
Tabela 13	Valores Máximos (max), Médios (med), Mínimos (min), Amplitude (amp), Moda, Desvio Padrão (D.P.) e Coeficiente de Variação (C.V.) de Sementes de <i>Eugenia umbelliflora</i> Berg. nas duas localidades.....	69
Tabela 14	Valores médios de Comprimento, Largura e Índice de tamanho de sementes (ITS) para as populações de <i>Eugenia umbelliflora</i> Berg. nas duas áreas.....	74
Tabela 15	Valores médios de Comprimento, Largura e Índice de tamanho de sementes (ITS) para as matrizes de <i>Eugenia umbelliflora</i> Berg., PESH – Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP.....	74
Tabela 16	Valores médios de Comprimento, Largura e Índice de tamanho de sementes (ITS) para as matrizes de <i>Eugenia umbelliflora</i> Berg., Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP.....	75
Tabela 17	Valores médios de Teor de Água – (T.A.) de sementes de <i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg. nas duas áreas.....	78

Tabela 18	Valores médios de Porcentagem de germinação (%G) e Índice de velocidade de germinação (IVG) para sementes de <i>Alchornea triplinervia</i> submetidas a diferentes temperaturas e substratos.....	79
Tabela 19	Valores médios de Teor de Água – (T.A.) de sementes de <i>Eugenia umbelliflora</i> Berg. nas duas populações.....	81
Tabela 20	Valores médios de Porcentagem de germinação (%G) e Índice de velocidade de germinação (IVG) para Lotes de sementes de <i>Eugenia umbelliflora</i> Berg. das duas áreas em diferentes temperaturas.	82
Tabela 21	Valores médios de Porcentagem de germinação (%G) e Índice de velocidade de germinação (IVG) para sementes de <i>Eugenia umbelliflora</i> Berg. submetidas às condições de ausência contínua de luz e fotoperíodo de 12h.....	83
Tabela 22	Valores médios de Porcentagem de germinação (%G) e Índice de velocidade de germinação (IVG) para sementes de <i>Eugenia umbelliflora</i> Berg. submetidas a diferentes temperaturas e substratos.....	84
Tabela 23	Valores médios de Porcentagem de Plântulas Normais (%PN) e Porcentagem de Sementes Mortas (%SM) para sementes de <i>Eugenia umbelliflora</i> Berg. submetidas a diferentes temperaturas e substratos.....	85
Tabela 24	Valores médios de Porcentagem de germinação (%G) e Índice de velocidade de germinação (IVG) das matrizes de <i>Eugenia umbelliflora</i> Berg., PESM – Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP.....	88
Tabela 25	Valores médios de Porcentagem de germinação (%G) e Índice de velocidade de germinação (IVG) das matrizes de <i>Eugenia umbelliflora</i> Berg., Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP.....	88
Tabela 26	Valores médios de Porcentagem de germinação (%G) e Índice de velocidade de germinação (IVG) de cada matriz de <i>Eugenia umbelliflora</i> Berg., em substrato vermiculita sob a temperatura de 30°C..	89

Tabela 27	Valores médios de Teor de Água – (T.A.) de sementes de <i>Eugenia umbelliflora</i> Berg. nas duas populações.....	89
Tabela 28	Estimativas de correlações de Pearson entre as características biométricas de frutos e sementes de <i>Eugenia umbelliflora</i> e as Porcentagens de germinação e IVG.....	90
Tabela 29	Correlações de Spearman entre Precipitação mensal e as diferentes fenofases observadas nos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na planície, no PESH Núcleo Picinguaba.....	102
Tabela 30	Correlações de Spearman entre Temperatura média mensal e as diferentes fenofases observadas nos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na planície, no PESH Núcleo Picinguaba.....	102
Tabela 31	Correlações de Spearman entre Precipitação mensal e as diferentes fenofases observadas nos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na praia, no PESH Núcleo Picinguaba.....	103
Tabela 32	Correlações de Spearman entre Temperatura média mensal e as diferentes fenofases observadas nos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na praia, no PESH Núcleo Picinguaba.....	103
Tabela 33	Correlações de Spearman entre Precipitação mensal e as diferentes fenofases observadas nos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na planície, na Estação Ecológica Juréia-Itatins.....	104
Tabela 34	Correlações de Spearman entre Temperatura média mensal e as diferentes fenofases observadas nos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na planície, na Estação Ecológica Juréia-Itatins.....	104
Tabela 35	Correlações de Spearman entre Precipitação mensal e as diferentes fenofases observadas nos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na praia, na Estação Ecológica Juréia-Itatins.....	105

Tabela 36	Correlações de Spearman entre Temperatura média mensal e as diferentes fenofases observadas nos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na praia, na Estação Ecológica Juréia-Itatins.....	105
Tabela 37	Ocorrências de florescimento dos 28 indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> , no PESH Núcleo Picinguaba, nos meses de janeiro (J), fevereiro (F), março (M), outubro (O), novembro (N) e dezembro (D). Intensidade da fenofase: ○ = 1 a 50%, ● = 51 a 100% (Newstrom et al., 1994). Indivíduos 1 a 19 (praia) e 20 a 28 (planície).....	112
Tabela 38	Ocorrências de florescimento dos 25 indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> , na estação Ecológica Juréia-Itatins, nos meses de janeiro (J), fevereiro (F), março (M), outubro (O), novembro (N) e dezembro (D). Intensidade da fenofase: ○ = 1 a 50%, ● = 51 a 100% (Newstrom et al., 1994). Indivíduos 1 a 17 (planície) e 18 a 25 (praia).....	113
Tabela 39	Ocorrências de frutificação dos 28 indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> , no PESH Núcleo Picinguaba, nos meses de janeiro (J), fevereiro (F), março (M), abril (A), outubro (O), novembro (N) e dezembro (D). Intensidade da fenofase: ○ = 1 a 50%, ● = 51 a 100% (adaptado de Newstrom et al., 1994). 1 a 19 (praia) e 20 a 28 (planície).....	126
Tabela 40	Ocorrências de frutificação dos 25 indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> , na estação Ecológica Juréia-Itatins, nos meses de janeiro (J), fevereiro (F), março (M), abril (A), outubro (O), novembro (N) e dezembro (D). Intensidade da fenofase: ○ = 1 a 50%, ● = 51 a 100% (adaptado de Newstrom et al., 1994). 1 a 17 (planície) e 18 a 25 (praia).....	128
Tabela 41	Correlações de Spearman entre Precipitação mensal e as diferentes fenofases observadas nos indivíduos de <i>Eugenia umbelliflora</i> localizados no PESH Núcleo Picinguaba.....	139
Tabela 42	Correlações de Spearman entre Temperatura média mensal e as diferentes fenofases observadas nos indivíduos de <i>Eugenia umbelliflora</i> localizados no PESH Núcleo Picinguaba.....	139

Tabela 43	Correlações de Spearman entre Precipitação mensal e as diferentes fenofases observadas nos indivíduos de <i>Eugenia umbelliflora</i> localizados na Estação Ecológica Juréia-Itatins.....	140
Tabela 44	Correlações de Spearman entre Temperatura média mensal e as diferentes fenofases observadas nos indivíduos de <i>Eugenia umbelliflora</i> localizados na Estação Ecológica Juréia-Itatins.....	140
Tabela 45	Ocorrências de florescimento dos 12 indivíduos de <i>Eugenia umbelliflora</i> , no PESH Núcleo Picinguaba, nos meses de março (M), abril (A) e maio (M). Intensidade da fenofase: ○ = 1 a 50%, ● = 51 a 100% (Newstrom et al., 1994).....	147
Tabela 46	Ocorrências de florescimento dos 10 indivíduos de <i>Eugenia umbelliflora</i> , na estação Ecológica Juréia-Itatins, nos meses de março (M), abril (A) e maio (M). Intensidade da fenofase: ○ = 1 a 50%, ● = 51 a 100% (Newstrom et al., 1994).....	148
Tabela 47	Ocorrências de frutificação dos 12 indivíduos de <i>Eugenia umbelliflora</i> , no PESH Núcleo Picinguaba, nos meses de maio (M), junho (J), (J), julho (J), agosto (A), setembro (S) e outubro (O). Intensidade da fenofase: ○ = 1 a 50%, ● = 51 a 100% (adaptado de Newstrom et al., 1994)...	152
Tabela 48	Ocorrências de frutificação dos 10 indivíduos de <i>Eugenia umbelliflora</i> , na estação Ecológica Juréia-Itatins, nos meses de maio (M), junho (J), julho (J), agosto (A), setembro (S) e outubro (O). Intensidade da fenofase: ○ = 1 a 50%, ● = 51 a 100% (adaptado de Newstrom et al., 1994).....	153

LISTA DE FIGURAS

		Página
Figura 1	Vista parcial da área de estudo no Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba com a indicação aproximada das matrizes marcadas.....	25
Figura 2	Vista parcial da área de estudo no Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba com a indicação aproximada das matrizes marcadas.....	25
Figura 3	Vista parcial da área de estudo na Estação Ecológica Juréia-Itatins com a indicação aproximada das matrizes marcadas.....	26
Figura 4	Vista parcial da área de estudo na Estação Ecológica Juréia-Itatins com a indicação aproximada das matrizes marcadas.....	27
Figura 5	Sementes de <i>Eugenia umbelliflora</i> beneficiadas e individualizadas por matriz.....	29
Figura 6	Detalhe de ramos de <i>Alchornea triplinervia</i> com frutos.....	35
Figura 7	Detalhe de ramos de <i>Eugenia umbelliflora</i> com frutos.....	36
Figura 8	Frutos verdes de <i>Alchornea triplinervia</i>	37
Figuras 9	Frutos de <i>Alchornea triplinervia</i> iniciando o processo de deiscência.....	37
Figura 10	Detalhe do fruto após o processo de deiscência com formação das duas valvas.....	38
Figura 11	Detalhe do fruto com um dos óvulos abortados.....	38
Figura 12	Distribuição de frequência do comprimento dos frutos de <i>Alchornea triplinervia</i> , PESM – Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP.....	41
Figura 13	Distribuição de frequência do comprimento dos frutos de <i>Alchornea triplinervia</i> , Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP.....	41

Figura 14	Distribuição de frequência da largura dos frutos de <i>Alchornea triplinervia</i> , PESM – Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP.....	42
Figura 15	Distribuição de frequência da largura dos frutos de <i>Alchornea triplinervia</i> , Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP.....	42
Figura 16	Distribuição de frequência do ITF de <i>Alchornea triplinervia</i> , PESM – Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP.....	43
Figura 17	Distribuição de frequência do ITF de <i>Alchornea triplinervia</i> , Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP.....	43
Figura 18	Detalhe do hilo mediano.....	46
Figura 19	Sementes sem o arilo evidenciando a testa verrucosa de coloração pardacenta.....	46
Figura 20	Sementes presas à coluna após deiscência do fruto.....	47
Figura 21	Distribuição de frequência do comprimento das sementes de <i>Alchornea triplinervia</i> , PESM – Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP.....	50
Figura 22	Distribuição de frequência do comprimento das sementes de <i>Alchornea triplinervia</i> , Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP.....	50
Figura 23	Distribuição de frequência da largura das sementes de <i>Alchornea triplinervia</i> , PESM – Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP.....	51
Figura 24	Distribuição de frequência da largura das sementes de <i>Alchornea triplinervia</i> , Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP.....	51
Figura 25	Distribuição de frequência do ITS de <i>Alchornea triplinervia</i> , PESM – Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP.....	52
Figura 26	Distribuição de frequência do ITS de <i>Alchornea triplinervia</i> , Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP.....	52

Figura 27	Rompimento do tegumento e protusão da raiz primária.....	56
Figura 28	Plântula com cerca de 10 dias de desenvolvimento.....	56
Figura 29	Plântula aos 30 dias com cerca de 5cm de altura e hipocótilo avermelhado.....	57
Figura 30	Detalhe das folhas cotiledonares e do 1° par de eofilos.....	57
Figura 31	Detalhe da pilosidade dos eofilos e do epicótilo esverdeado.....	58
Figura 32	Detalhe do segundo par de eofilos em desenvolvimento, presença das folhas cotiledonares e pecíolos avermelhados.....	58
Figura 33	Detalhe dos três pares de eofilos com pecíolos avermelhados e a presença das folhas cotiledonares.....	59
Figura 34	Diferentes fases do desenvolvimento da plântula de <i>Alchornea triplinervia</i> aos 10, 30, 50 e 70 dias..	59
Figura 35	Frutos despolidos de <i>Eugenia umbelliflora</i> Berg. apresentando duas sementes.....	60
Figura 36	Frutos de <i>Eugenia umbelliflora</i> Berg. em diferentes estádios de maturação.....	61
Figura 37	Distribuição de frequência do comprimento dos frutos de <i>Eugenia umbelliflora</i> , PESM – Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP.....	63
Figura 38	Distribuição de frequência do comprimento dos frutos de <i>Eugenia umbelliflora</i> , Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruibe/SP.....	63
Figura 39	Distribuição de frequência da largura dos frutos de <i>Eugenia umbelliflora</i> , PESM – Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP.....	64
Figura 40	Distribuição de frequência da largura dos frutos de <i>Eugenia umbelliflora</i> , Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruibe/SP.....	64

Figura 41	Distribuição de frequência do ITF de <i>Eugenia umbelliflora</i> , PESM – Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP.....	65
Figura 42	Distribuição de frequência do ITF de <i>Eugenia umbelliflora</i> , Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruibe/SP.....	65
Figura 43	Sementes de <i>Eugenia umbelliflora</i>	68
Figura 44	Distribuição de frequência do comprimento das sementes de <i>Eugenia umbelliflora</i> , PESM – Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP.....	71
Figura 45	Distribuição de frequência do comprimento das sementes de <i>Eugenia umbelliflora</i> , Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruibe/SP.....	71
Figura 46	Distribuição de frequência da largura das sementes de <i>Eugenia umbelliflora</i> , PESM – Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP.....	72
Figura 47	Distribuição de frequência da largura das sementes de <i>Eugenia umbelliflora</i> , Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruibe/SP.....	72
Figura 48	Distribuição de frequência do ITS de <i>Eugenia umbelliflora</i> , PESM – Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP.....	73
Figura 49	Distribuição de frequência do ITS de <i>Eugenia umbelliflora</i> , Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruibe/SP.....	73
Figura 50	Detalhe dos eofilos.....	76
Figura 51	Diferentes fases do desenvolvimento da plântula de <i>Eugenia umbelliflora</i> , com 16, 21, 30, 45 e 56 dias.....	77
Figura 52	Pluviosidade média mensal na região da Estação Ecológica Juréia-Itatins, durante o período de estudo.....	93
Figura 53	Pluviosidade média mensal na região do PESM Núcleo Picinguaba, durante o período de estudo.....	93

Figura 54	Pluviosidade média mensal e número de dias de chuva na região da Estação Ecológica Juréia-Itatins, durante o período de estudo.....	94
Figura 55	Pluviosidade média mensal e número de dias de chuva na região do PESM Núcleo Picinguaba, durante o período de estudo.....	94
Figura 56	Distribuição da pluviosidade e temperatura mensais na região da Estação Ecológica Juréia-Itatins, durante o período de estudo.....	95
Figura 57	Distribuição da pluviosidade e temperatura mensais na região do PESM Núcleo Picinguaba, durante o período de estudo.....	95
Figura 58	Representação dos eventos fenológicos durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na área de planície, no PESM Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Queda (Q), Brotação (Br), Botões florais (Bt), Floração (Fl), Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).....	98
Figura 59	Representação dos eventos fenológicos durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na área da praia, no PESM Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Queda (Q), Brotação (Br), Botões florais (Bt), Floração (Fl), Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).....	99
Figura 60	Representação dos eventos fenológicos durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na área de planície, na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Queda (Q), Brotação (Br), Botões florais (Bt), Floração (Fl), Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).....	100
Figura 61	Representação dos eventos fenológicos durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na área da praia, na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Queda (Q), Brotação (Br), Botões florais (Bt), Floração (Fl), Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).....	101

Figura 62	Intensidade das fenofases queda e brotação comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na área de planície, no PESH Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Queda (Q) e Brotação (Br).....	106
Figura 63	Intensidade das fenofases queda e brotação comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na área da praia, no PESH Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Queda (Q) e Brotação (Br).....	106
Figura 64	Intensidade das fenofases queda e brotação comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na área de planície, na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Queda (Q) e Brotação (Br).....	107
Figura 65	Intensidade das fenofases queda e brotação comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na área da praia, na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP.....	107
Figura 66	Intensidade das fenofases queda e brotação comparadas com a temperatura média mensal durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na área de planície, no PESH Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Queda (Q) e Brotação (Br).....	108
Figura 67	Intensidade das fenofases queda e brotação comparadas com a temperatura média durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na área da praia, no PESH Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Queda (Q) e Brotação (Br).....	108
Figura 68	Intensidade das fenofases queda e brotação comparadas com a temperatura média durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na área de planície, na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Queda (Q) e Brotação (Br).....	109

Figura 69	Intensidade das fenofases queda e brotação comparadas com a temperatura média durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na área da praia, na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Queda (Q) e Brotação (Br).....	109
Figura 70	Intensidade das fenofases botão e floração comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na área de planície, no PESH Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Botões florais (Bot) e Floração (FI).....	114
Figura 71	Intensidade das fenofases botão e floração comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na área da praia, no PESH Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Botões florais (Bot) e Floração (FI).....	114
Figura 72	Intensidade das fenofases botão e floração comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na área de planície, na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Botões florais (Bot) e Floração (FI).....	115
Figura 73	Intensidade das fenofases botão e floração comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na área da praia, na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Botões florais (Bot) e Floração (FI).....	115
Figura 74	Intensidade das fenofases botão e floração comparadas com a temperatura média mensal durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na área de planície, no PESH Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Botões florais (Bot) e Floração (FI)...	116
Figura 75	Intensidade das fenofases botão e floração comparadas com a temperatura média mensal durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na área da praia, no PESH Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Botões florais (Bot) e Floração (FI).....	116

Figura 76	Intensidade das fenofases botão e floração comparadas com a temperatura média mensal durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na área de planície, na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Botões florais (Bot) e Floração (Fl)....	.....117
Figura 77	Intensidade das fenofases botão e floração comparadas com a temperatura média mensal durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na área da praia, na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Botões florais (Bot) e Floração (Fl)....	.....117
Figura 78	Detalhe de um dos ramos de <i>Alchornea triplinervia</i> apresentando botões florais e flores abertas.....	.....118
Figura 79	Vista parcial da copa de um indivíduo de <i>Alchornea triplinervia</i> evidenciando a intensa floração.....	.....118
Figura 80	Intensidade das fenofases fruto verde e fruto maduro comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na área de planície, no PESH Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).....	.....122
Figura 81	Intensidade das fenofases fruto verde e fruto maduro comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na área da praia, no PESH Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).....	.....122
Figura 82	Intensidade das fenofases fruto verde e fruto maduro comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na área de planície, na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).....	.....123

Figura 83	Intensidade das fenofases fruto verde e fruto maduro comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na área da praia, na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).....	123
Figura 84	Intensidade das fenofases fruto verde e fruto maduro comparadas com a temperatura média mensal durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na área de planície, no PESH Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).....	124
Figura 85	Intensidade das fenofases fruto verde e fruto maduro comparadas com a temperatura média durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na área da praia, no PESH Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).....	124
Figura 86	Intensidade das fenofases fruto verde e fruto maduro comparadas com a temperatura média durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na área de planície, na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).....	125
Figura 87	Intensidade das fenofases fruto verde e fruto maduro comparadas com a temperatura média durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> localizados na área da praia, na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).....	125
Figura 88	Tendência dos coeficientes de correlação para os indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> , localizados na área de planície do PESH Núcleo Picinguaba. Queda (Q), brotação (Br), botão floral (Bot), floração (Fl), fruto verde (Fv) e fruto maduro (Fm).	132

Figura 89	Tendência dos coeficientes de correlação para os indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> , localizados na área de planície do PESH Núcleo Picinguaba. Queda (Q), brotação (Br), botão floral (Bot), floração (Fl), fruto verde (Fv) e fruto maduro (Fm).....	132
Figura 90	Tendência dos coeficientes de correlação para os indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> , localizados na área da praia do PESH Núcleo Picinguaba. Queda (Q), brotação (Br), botão floral (Bot), floração (Fl), fruto verde (Fv) e fruto maduro (Fm).	133
Figura 91	Tendência dos coeficientes de correlação para os indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> , localizados na área da praia do PESH Núcleo Picinguaba. Queda (Q), brotação (Br), botão floral (Bot), floração (Fl), fruto verde (Fv) e fruto maduro (Fm).	133
Figura 92	Tendência dos coeficientes de correlação para os indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> , localizados na área da planície da Estação Ecologia Juréia-Itatins. Queda (Q), brotação (Br), botão floral (Bot), floração (Fl), fruto verde (Fv) e fruto maduro (Fm).....	134
Figura 93	Tendência dos coeficientes de correlação para os indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> , localizados na área da planície da Estação Ecologia Juréia-Itatins. Queda (Q), brotação (Br), botão floral (Bot), floração (Fl), fruto verde (Fv) e fruto maduro (Fm).....	134
Figura 94	Tendência dos coeficientes de correlação para os indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> , localizados na área da praia da Estação Ecologia Juréia-Itatins. Queda (Q), brotação (Br), botão floral (Bot), floração (Fl), fruto verde (Fv) e fruto maduro (Fm).....	135
Figura 95	Tendência dos coeficientes de correlação para os indivíduos de <i>Alchornea triplinervia</i> , localizados na área da praia da Estação Ecologia Juréia-Itatins. Queda (Q), brotação (Br), botão floral (Bot), floração (Fl), fruto verde (Fv) e fruto maduro (Fm).....	135

Figura 96	Representação dos eventos fenológicos durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Eugenia umbelliflora</i> , no PESH Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Queda (Q), Brotação (Br), Botões florais (Bot), Floração (Fl), Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).....	137
Figura 97	Representação dos eventos fenológicos durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Eugenia umbelliflora</i> localizados na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Queda (Q), Brotação (Br), Botões florais (Bt), Floração (Fl), Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).....	138
Figura 98	Intensidade das fenofases queda e brotação comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Eugenia umbelliflora</i> localizados no PESH Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Queda (Q) e Brotação (Br).....	141
Figura 99	Intensidade das fenofases queda e brotação comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Eugenia umbelliflora</i> localizados na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Queda (Q) e Brotação (Br).....	141
Figura 100	Intensidade das fenofases queda e brotação comparadas com a temperatura média mensal durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Eugenia umbelliflora</i> localizados no PESH Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Queda (Q) e Brotação (Br).....	142
Figura 101	Intensidade das fenofases queda e brotação comparadas com a temperatura média mensal durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Eugenia umbelliflora</i> localizados na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Queda (Q) e Brotação (Br).....	142
Figura 102	Intensidade das fenofases botão e floração comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Eugenia umbelliflora</i> localizados no PESH Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Botões florais (Bot) e Floração (Fl).....	145

Figura 103	Intensidade das fenofases botão e floração comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Eugenia umbelliflora</i> localizados na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Botões florais (Bot) e Floração (FI).....	145
Figura 104	Intensidade das fenofases botão e floração comparadas com a temperatura média mensal durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Eugenia umbelliflora</i> localizados no PESH Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Botões florais (Bot) e Floração (FI).....	146
Figura 105	Intensidade das fenofases botão e floração comparadas com a temperatura média mensal durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Eugenia umbelliflora</i> localizados na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Botões florais (Bot) e Floração (FI).....	146
Figura 106	Intensidade das fenofases fruto verde e fruto maduro comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Eugenia umbelliflora</i> localizados no PESH Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).....	150
Figura 107	Intensidade das fenofases fruto verde e fruto maduro comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Eugenia umbelliflora</i> localizados na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).....	150
Figura 108	Intensidade das fenofases fruto verde e fruto maduro comparadas com a temperatura média mensal durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Eugenia umbelliflora</i> localizados no PESH Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).....	151
Figura 109	Intensidade das fenofases fruto verde e fruto maduro comparadas com a temperatura média durante o período de estudo dos indivíduos de <i>Eugenia umbelliflora</i> localizados na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).....	151

Figura 110	Tendência dos coeficientes de correlação para os indivíduos de <i>Eugenia umbelliflora</i> , localizados no PESH Núcleo Picinguaba. Queda (Q), brotação (Br), botão floral (Bot), floração (Fl), fruto verde (Fv) e fruto maduro (Fm).....	155
Figura 111	Tendência dos coeficientes de correlação para os indivíduos de <i>Eugenia umbelliflora</i> , localizados no PESH Núcleo Picinguaba. Queda (Q), brotação (Br), botão floral (Bot), floração (Fl), fruto verde (Fv) e fruto maduro (Fm).....	155
Figura 112	Tendência dos coeficientes de correlação para os indivíduos de <i>Eugenia umbelliflora</i> , localizados na Estação Ecológica Juréia-Itatins. Queda (Q), brotação (Br), botão floral (Bot), floração (Fl), fruto verde (Fv) e fruto maduro (Fm).....	156
Figura 113	Tendência dos coeficientes de correlação para os indivíduos de <i>Eugenia umbelliflora</i> , localizados na Estação Ecológica Juréia-Itatins. Queda (Q), brotação (Br), botão floral (Bot), floração (Fl), fruto verde (Fv) e fruto maduro (Fm).....	156

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	.....1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	.....6
2.1. Caracterização das Restingas.....	.....6
2.1.1. Geomorfologia.....	.....6
2.1.2. Vegetação.....	.....7
2.1.3. Restauração de Áreas Degradadas.....	.....8
2.2. Morfologia.....	.....12
2.3. Germinação de Sementes.....	.....15
2.4. Fenologia.....	.....16
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	.....20
3.1. Seleção das Áreas de Estudo.....	.....20
3.2. Caracterização das Áreas de Estudo.....	.....21
3.2.1. Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Picinguaba (PESM).....	.....21
3.2.2. Estação Ecológica Juréia-Itatins.....	.....21
3.3. Seleção das Espécies.....	.....22
3.3.1. Caracterização das Espécies.....	.....22
3.3.1.1. Seleção das Espécies <i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg. (Euphorbiaceae).....	.....23
3.3.1.2. <i>Eugenia umbelliflora</i> O. Berg. (Myrtaceae).....	.....23
3.4. Marcação das Matrizes Florestais.....	.....24
3.5. Morfologia de Frutos, Sementes e Plântulas.....	.....27
3.5.1. Morfologia e Determinações Físicas de Frutos....	.....27
3.5.2. Morfologia e Determinações Físicas de Sementes.....	.....29

3.5.3. Morfologia de Plântulas.....	30
3.5.4. Análise dos Dados.....	30
3.6. Germinação de Sementes.....	31
3.7. Fenologia.....	32
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	34
4.1. Colheita de Sementes.....	34
4.1.1. <i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg.....	34
4.1.2. <i>Eugenia umbelliflora</i> Berg.....	35
4.2. Morfologia de Frutos, Sementes e Plântulas.....	36
4.2.1. Morfologia de Frutos, Sementes e Plântulas de <i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg.....	36
4.2.2. Morfologia de Frutos, Sementes e Plântulas de <i>Eugenia umbelliflora</i> Berg.....	60
4.3. Influência da Temperatura, Luz e Substrato sobre a Porcentagem de Germinação (G) e Índice de Velocidade de Germinação (IVG) de sementes.....	78
4.3.1. <i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg.....	78
4.3.2. <i>Eugenia umbelliflora</i> Berg.....	81
4.4. Fenologia.....	91
4.4.1. Dados Climáticos.....	91
4.4.2. Fenologia de <i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg.....	96
4.4.3. Fenologia de <i>Eugenia umbelliflora</i> O. Berg.....	136
5. CONCLUSÕES.....	157
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	160

1. INTRODUÇÃO

O termo restinga geralmente é utilizado para caracterizar as planícies costeiras ou planícies litorâneas arenosas (SUGIYAMA, 1998; CARRASCO, 2003; TESSLER e GOYA, 2005). Souza et al. (2008), com base em uma ampla revisão de literatura, indicam características como: feição de linha da costa alongada, de natureza arenosa e de muito baixa amplitude, que tende a fechar reentrâncias costeiras, comuns nas diferentes designações para caracterizar as restingas. Entretanto, nos estudos ecológicos, restinga é utilizado para se referir a todos os tipos de vegetação estabelecidos nas planícies costeiras quaternárias, incluindo-se em alguns casos as formações vegetais encontradas nas baixas e médias encostas da Serra do Mar (SOUZA et al., 2008), com pouca riqueza de espécies, baixa produtividade, e pequena complexidade se comparadas a outras formações florestais (SCARANO, 2002; 2006).

Mesmo assim, as variações nas formações vegetais de restingas devem-se à diversidade de origem, topografia e condições ambientais das planícies arenosas, assim como a fatores de caráter sucessional, que propiciam a formação de muitos habitats e, conseqüentemente, a existência de uma flora rica e variada (ARAÚJO, 1984; SUGIYAMA, 1998; LOPES 2007), apresentando, de uma maneira geral, um aumento na complexidade da

vegetação no sentido oceano-continente (MANTOVANI, 2000; LOPES, 2007); sendo a floresta atlântica a principal fonte de espécies ocorrentes nas restingas da região sul e sudeste brasileira (SCHERER et al., 2005).

A ação antrópica nas formações vegetais do litoral sudeste é anterior à colonização e pode ser constatada pela presença de vestígios como os sambaquis (FIGUTTI, 1993). Essa ação gerou e ainda causa desequilíbrios ecológicos dos mais variados espectros, resultantes dos diferentes tipos de impactos ambientais que ocorrem nestas áreas.

O nível atual de desenvolvimento tecnológico e, as necessidades de exploração e conservação dos recursos renováveis e não renováveis, demonstram a importância da compreensão da dinâmica dos diferentes ecossistemas existentes. O conhecimento da base biológica da produtividade, somado ao de vários outros parâmetros, oferecem subsídios para a elaboração de propostas de manejo racional para os ecossistemas, viabilizando a melhoria da qualidade de vida e evitando desequilíbrios ecológicos (TUNDISI, 1978).

Segundo Barbosa (2000) no estado de São Paulo, a restinga sofreu diversas agressões, tais como a especulação imobiliária, a mineração e o extrativismo seletivo (caixetas, bromélias, orquídeas, etc.), praticado geralmente pelas classes mais marginalizadas da população litorânea, visando ao comércio de artesanatos e de plantas ornamentais, como forma de suplementar a renda (RODRIGUES, 2000, 2006).

É necessário que se concentrem esforços no sentido de investigar os processos ecológicos básicos que regem a manutenção das florestas e dos remanescentes de vegetação existentes, associados ao seu potencial de utilização e à caracterização mais adequada, visando a previsão de tendências e recomendações de uso racional e/ou de restauração (BARBOSA e BARBOSA, 1998).

De acordo com Barbosa (2000), é importante promover reflorestamentos que simulem a auto-renovação da floresta, como ocorre naturalmente após uma agressão a esse ambiente. Além disso, Barbosa et al. (2002) argumentam que muitos projetos de reflorestamentos heterogêneos com espécies nativas fracassaram, devido ao pouco conhecimento de técnicas, principalmente sobre

a biologia e a ecofisiologia das espécies utilizadas. Acrescenta-se, ainda, a esse fracasso nos reflorestamentos, outros fatores, como a falta de critérios técnicos fundamentados em pesquisa e o pouco conhecimento da dinâmica de estudos sobre tecnologia de produção de sementes e mudas.

Partindo-se dessas premissas, nos últimos anos foram editadas as Resoluções SMA 21/2001, SMA 47/2003, e a que vigora atualmente a Resolução SMA 08/08, que visa orientar, de uma maneira geral, os programas de reflorestamentos no Estado de São Paulo, com o intuito ainda de auxiliar os trabalhos da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e o Ministério Público nos processos de licenciamento ambiental e, também, na elaboração de EIA/RIMAS, PRADs, RAPs, dentre outras.

Ressalta-se que estes dispositivos legais foram criados a partir de pesquisas realizadas pelo Instituto de Botânica de São Paulo (IBT), em projetos de política pública, nas quais se constatou que, cerca de 590 espécies arbóreas foram produzidas nos viveiros do Estado de São Paulo, porém, a maioria deles concentrava a produção em apenas 30 espécies, sendo praticamente as mesmas nos vários locais do estado.

Assim, foi intensificada a procura por sementes de espécies arbóreas nativas, principalmente, nas regiões centro-sul do Brasil, em virtude do cumprimento das prerrogativas legais que exigiam alta diversidade nos plantios, gerando a busca de novos conhecimentos para a colheita e disponibilização destas mudas em quantidade e qualidade adequadas. Rodrigues (2006) afirma que é indispensável que sejam levados em consideração vários aspectos na obtenção de sementes de espécies arbóreas nativas, como: a época de colheita, os processos de extração, beneficiamento, secagem, armazenamento, entre outros, exigindo tecnologias apropriadas para cada espécie, garantindo assim um produto final de ótima qualidade, sobretudo no que se refere à manutenção da diversidade biológica e genética das mudas produzidas.

Portanto, estudos de tecnologia de produção de sementes e mudas, associados a estudos de ecofisiologia, morfologia, fenologia, dentre outros, estão diretamente relacionados com a restauração da cobertura vegetal

em áreas degradadas, sendo fundamentais para subsidiar programas de reflorestamento. Esta associação de conhecimentos vem garantir não só a qualidade das mudas utilizadas, bem como a estabilidade da mata que será formada; uma vez que o sucesso desses reflorestamentos dependerá, dentre outros fatores, da qualidade das sementes utilizadas. Contudo, nos dias atuais a obtenção das mesmas atualmente é um fator limitante à implantação de programas bem conduzidos que utilizem espécies florestais nativas e, desta forma, quaisquer estudos que aumentem a produtividade deste insumo são de suma importância. Informações sobre germinação de sementes, velocidade de crescimento, tipo de dispersão, susceptibilidade à luz, fenologia, morfologia de frutos, sementes e desenvolvimento de plântulas, permitem a classificação sucessional nos grupos florestais, mostram que esses aspectos são fundamentais em trabalhos relacionados à tecnologia de sementes, banco e chuva de sementes e regeneração natural, e atuam como instrumentos facilitadores no entendimento da dinâmica dos diferentes ecossistemas.

Assim, este estudo tem como objetivos gerais:

- 1) descrever as características morfológicas dos frutos, sementes e plântulas de *Alchornea triplinervia* (Spreng.) M. Arg. e *Eugenia umbelliflora* Berg., de forma a subsidiar futuros estudos sobre chuva de sementes, banco de sementes e regeneração natural;
- 2) avaliar aspectos relativos à germinação das sementes das espécies em diferentes condições de temperatura, luz e substrato;
- 3) avaliar como as características morfológicas e germinativas podem ser afetadas considerando-se duas populações em diferentes locais do litoral paulista;
- 4) Estudar a fenologia dessas espécies, buscando-se determinar a intensidade e a sazonalidade das diferentes fenofases, bem como identificar e sugerir a melhor época para a colheita dos fruto e,
- 5) Gerar informações que possibilitem referenciar futuros estudos sobre ecofisiologia de sementes e mudas.

Para tanto serão consideradas as seguintes hipóteses:

- 1) A grande distância entre as populações pode influenciar no tamanho de frutos e sementes dentro da mesma espécie em função das variações ambientais nas duas populações, uma vez que estas estão sujeitas a diferentes condições ambientais locais;
- 2) A variação nas condições de temperatura e precipitação nos diferentes locais estudados pode influenciar o padrão fenológico das espécies das diferentes populações;
- 3) As variações morfológicas resultarão em diferentes respostas germinativas entre as populações, uma vez que variações de temperatura e precipitação na época da frutificação podem influenciar o tamanho dos frutos e das sementes e conseqüentemente as respostas germinativas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Caracterização das Restingas

2.1.1. Geomorfologia

O Brasil é considerado um país de dimensões continentais, apresentando entre outras características um litoral com mais de 9000 Km de extensão, sendo que cerca de 5000 Km são ocupados por ecossistemas de restinga e dunas. Segundo Silveira (1964) este litoral pode ser dividido em trechos distintos, definidos como: amazônico, nordestino, oriental, sudeste e meridional, definições baseadas em aspectos oceanográficos, climáticos e continentais.

Do ponto de vista morfológico, o litoral paulista pode ser dividido em duas partes: ao norte, o Embasamento Pré-Cambriano entra em contato quase contínuo com o mar, excetuando-se pequenas planícies formadas por depósitos marinhos e continentais; enquanto que ao sul desenvolvem-se as grandes planícies de Bertioga, Santos, Itanhaém e Iguape-Cananéia, separadas umas das outras por pontais do Embasamento Cristalino em contato com o mar. As superfícies destas planícies quaternárias variam de tamanho, passando de alguns quilômetros quadrados, ao norte, para mais de 2000 Km² ao sul (SUGUIO e MARTIN, 1978).

As planícies arenosas recebem diversas denominações, sendo restinga a mais comum (THOMAZ e MONTEIRO, 1992). São caracterizadas pelo relevo plano, pouco acentuado, formando praias, cordões, depressões entre cordões, dunas e lagoas. Ainda, segundo estes autores, são quatro os principais fatores que promovem a formação das planícies litorâneas arenosas, sendo elas: fontes de areia, correntes de deriva litorânea, variações do nível relativo do mar e armadilhas de retenção dos sedimentos (SUGUIO e TESSLER, 1984).

O processo de formação de restingas ao longo da costa originou alinhamentos de cordões arenosos paralelos que, por sua vez, condicionam a drenagem do substrato, determinando dois tipos principais de formações florestais ao longo do litoral (CARVALHAES, 1997). Quando estas situam-se sobre os cordões arenosos, em solos bem drenados, temos o tipo de vegetação considerado por Rizzini (1963) como típica das planícies litorâneas, a floresta esclerófila litorânea, denominada também de mata de restinga por Lima (1966), ou de floresta seca por Araújo e Henriques (1984). Em contraposição, quando as florestas situam-se entre os cordões arenosos, sujeitos a alagamentos permanentes ou periódicos, estabelece-se a mata paludosa, ou a mata brejosa (RIZZINI, 1963; WAECHTER, 1985). Tanto as florestas secas quanto as paludosas são caracterizadas por aspectos fisionômicos e florísticos peculiares, sendo que, de uma maneira geral, as matas paludosas apresentam porte maior e diversidade menor que as matas secas (WAECHTER, 1985; RAMOS NETO, 1993).

2.1.2. Vegetação

De acordo com Rizzini (1997), as restingas são formações vegetais extremamente heterogêneas, compostas por comunidades distribuídas em mosaico que, freqüentemente, advém de biomas do entorno. Porém, segundo Araújo e Henriques (1984) existem espécies exclusivas do local, que vivem em condições ambientais adversas, dos pontos de vista pedológico e climático (SUGIYAMA, 1993).

A vegetação de restinga é composta por tipos distintos, que podem apresentar fisionomias diversas, compondo um mosaico de formações vegetais com pequenas variações, o que faz desta região uma das mais complexas do território brasileiro (CARRASCO, 2003).

Este complexo de formações vegetais deve-se à diversidade de origem, topografia e condições ambientais das planícies arenosas, assim como a fatores de caráter sucessional, que propiciam a formação de muitos habitats e, conseqüentemente, a existência de uma flora rica e variada (ARAÚJO, 1984; WAECHTER, 1985).

Por estarem estabelecidas sobre solos arenosos, altamente lixiviados e pobres em nutrientes, estas formações vegetacionais são muito frágeis e passíveis de perturbações, o que torna a conservação dependente, em grande parte, de mecanismos intrínsecos existentes na sua comunidade vegetal, tais como presença de micorrizas, escleromorfismo e caráter perenifólio dificultando a restauração das áreas degradadas (ARAÚJO e LACERDA 1987; MORAES, 1993).

No geral, as florestas de restinga variam de 4,0 a 20,0m de altura, dependendo das características do substrato e da influência da salinidade, e podem muitas vezes apresentar um conjunto de espécies em comum. O aspecto xeromórfico destas florestas é evidenciado por árvores com troncos ramificados e tortuosos, copas ralas deformadas unilateralmente devido à ação abrasiva das partículas de areia e sal levadas pela ação dos ventos, com folhas coriáceas e cerosas (SILVA, 1990; 1998).

Atualmente, sabe-se que as florestas de restinga são responsáveis pela estabilização e manutenção do equilíbrio entre os ecossistemas existentes nas planícies costeiras e exercem papel fundamental para a manutenção da drenagem natural (SOUZA et al., 2008).

2.1.3. Restauração de Áreas Degradadas

A derrubada de grandes extensões de mata é a agressão mais antiga que as restingas vêm sofrendo, seja para fins de atividades agrícolas e

pecuárias ou para implantação de infra-estrutura urbano-industrial (ARAÚJO e LACERDA 1987). Entretanto, segundo Silva et al. (1994), nos últimos vinte anos, a especulação imobiliária tornou-se o fator mais grave de degradação ambiental que, somada a outras atividades exploratórias, como a mineração, a extração de areia e turfa, e a ação da poluição, leva à desestabilização progressiva dos componentes bióticos, abióticos e socio-culturais, que compõem o quadro paisagístico da zona costeira brasileira.

A restinga pode ainda, ser considerada um dos ecossistemas que mais perderam espaço para o assentamento de infra-estrutura urbana, fazendo com que restassem apenas pequenos fragmentos da vegetação original (ANDRADE e LAMBERT, 1965; ARAÚJO e LACERDA, 1987; SILVA et al., 1993, ZAMITH e SCARANO, 2004).

A proximidade a grandes centros urbanos e a facilidade de acesso, deveria resultar no conhecimento da composição florística, estrutural e dinâmica das formações vegetais (CARVALHAES, 1997, Rodrigues et al., 2010). Este último autor ressalta, ainda, a necessidade de estudos integrados de botânica, entre outros, para o conhecimento da distribuição atual da flora de restinga, cuja complexidade aumenta sua fragilidade e susceptibilidade às perturbações antrópicas.

A restauração de áreas degradadas pode ser proposta visando vários objetivos, que vão desde a conservação de recursos genéticos (KAGEYAMA e VIANA, 1989; BARBOSA coord., 2000), até à tecnologia de produção de sementes de espécies nativas (BARBOSA et al., 1992; ASPERTI, 2001, RODRIGUES, 2006). Seja qual for o objetivo almejado, é inquestionável a importância das florestas naturais na integração e preservação da biodiversidade, ou na manutenção dos ecossistemas e das funções relacionadas à vários aspectos como: hidrologia e geologia (SOUZA et al., 2008). Assim, é importante destacar o conceito de área degradada, ou seja: ecossistema degradado é aquele que, após ter sofrido um distúrbio, apresenta baixa resiliência, isto é, o seu retorno ao estado anterior pode não ocorrer ou ser extremamente lento. Já o ecossistema perturbado é aquele que, após sofrer algum distúrbio, ainda dispõe de meios de restauração biótica (através

de chuva de sementes, banco de sementes e de plântulas, brotação, etc.), sendo suficientemente ativo para recuperar-se (KAGEYAMA et al., 1990).

A restauração é de fundamental importância, haja visto que muitos dos problemas relacionados à saúde e à alimentação, por exemplo, têm na manutenção (ou preservação) da biodiversidade a perspectiva grande de resolução. As florestas são importantes com relação à preservação dos solos, através da prevenção dos processos erosivos, em especial em regiões topograficamente acidentadas; uma vez que toneladas de solos férteis são perdidos com a retirada das florestas, despejando-se nos rios e assoreando-os, trazendo também, como consequência, enormes riscos às comunidades que vivem as suas margens, a fauna terrestre, alada e a ictiofauna (BARBOSA e BARBOSA, 1998).

Em restinga, as experiências de restauração são ainda muito preliminares, sem dados conclusivos, dadas as dificuldades de manejo e plantio nas mesmas (mecanização, escolha de espécies, manutenção, etc.), em função do fator definidor desse tipo vegetacional, que é a dinâmica da água no solo, considerando qualidade, intensidade e frequência; uma vez que, o processo sucessional é bastante complexo pelas características do substrato, principalmente o encharcamento sazonal do solo, que atua como fator de perturbação limitante na definição florística e, particularizam os processos de dinâmica florestal (RODRIGUES, 2006). A maioria dos dados disponíveis referem-se às áreas de borda, sem influência flúvio-marinha direta a partir da flutuação sazonal do lençol freático, na zona de transição com a floresta atlântica de encosta, numa condição já não mais definida como de restinga, mas sim de ambiente ecotonal (RODRIGUES, 2000; CARRASCO 2003). É necessário que se busquem alternativas de manejo para as florestas tropicais, circunstanciadas em objetos concretos de preservação da flora e fauna, sendo que esforços devem ser concentrados no sentido de investigar os processos ecológicos básicos que regem a manutenção das florestas e dos remanescentes de vegetação existentes, associados ao seu potencial de utilização (BARBOSA e BARBOSA, 1998).

Estudos realizados por diversos pesquisadores indicam a inexistência de modelos consagrados para a restauração de áreas degradadas ou perturbadas de restinga. Contudo, algumas recomendações são de consenso, como por exemplo, a necessidade de estudos integrados, básicos e aplicados, que considerem os processos naturais de sucessão vegetal, o comportamento biológico das espécies nativas, o estado de conservação ou degradação dos solos em função da interferência sofrida, a necessidade de se utilizar diversidade elevada de espécies arbóreas nativas com ampla ocorrência regional (KLEIN, 1984; KAGEYAMA, 1986; SALVADOR, 1987; BARBOSA coord., 1989; BARBOSA, 2000, RODRIGUES, 2006).

Rodrigues (2000) indica como matriz inicial de restauração o plantio de espécies de ampla distribuição em restingas paulistas, utilizando-se mudas de espécies produzidas através da colheita de sementes em remanescentes da própria região, com a implantação de espécies arbóreas de diferentes classes sucessionais e, que plantas herbáceas de crescimento rápido podem ser utilizadas para a proteção do solo. Entretanto, em função do desconhecimento de espécies nativas, que poderiam ser assim utilizadas, e da possibilidade de espécies exóticas impedirem ou dificultarem o processo de regeneração natural, recomenda-se que essa ação fique reservada para situações muito específicas: por exemplo, para os casos onde a regeneração natural não é observada e onde há a necessidade de acúmulo de matéria orgânica ou de propágulos, inclusive para desencadear o processo de regeneração natural.

Recentemente alguns trabalhos (PRUDENTE, 2005; RODRIGUES, 2006; GUIMARÃES, 2009) buscam estudar espécies herbáceas e arbustivas ocorrentes em restinga, de forma a avaliar o real potencial de utilização destas nos programas de produção de mudas e nos plantios visando a restauração de áreas degradadas. Rodrigues (2006) estudando o processo de regeneração natural em uma clareira aberta artificialmente em uma floresta de restinga em estágio médio de regeneração notou que mesmo havendo o corte raso, a área apresentou alta resiliência e recuperou-se naturalmente em menos de 2 anos. Entretanto o autor afirma que as iniciativas

de restauração de restinga contemplando apenas o plantio de espécies arbóreas só obtém certo sucesso, quando a restinga a ser recuperada sofreu um pequeno distúrbio ou quando as características do substrato não foram significativamente alteradas. Comenta ainda, que no caso de atividades mais impactantes como mineração, o plantio não é suficiente para garantir o sucesso do reflorestamento, destacando nesses casos, a grande importância da utilização de espécies herbáceas e arbustivas no início da restauração.

Outra técnica muito indicada para esse ecossistema é a adição de serapilheira, que além de promover uma cobertura rápida do solo em locais bastante íngremes (SANTOS JUNIOR, 2005), proporciona maior desenvolvimento das espécies utilizadas no plantio, demonstrando ser eficaz na aceleração do processo de restauração vegetal (BARBOSA et al., 2002); uma vez que a produção de serapilheira é uma etapa fundamental na ciclagem de nutrientes, constituindo a via principal de transferência de matéria orgânica e de elementos minerais da vegetação para a superfície do solo e de energia, para a saprobiota do solo (SPAIN, 1984).

Assim sendo, as florestas, e outras formações vegetais devem ser entendidas hoje, como organismos vivos, interagindo com os recursos hídricos e demais recursos naturais (BARBOSA e BARBOSA, 1998). Ainda segundo esses autores, a importância de um projeto de restauração de áreas degradadas com plantios ou enriquecimento vegetal, relaciona-se ao fato de que a biomassa formada pelo crescimento de árvores e de arbustos em formações complexas de vegetação, ainda hoje, é e por muito tempo continuará sendo, a grande fonte de energia renovável e de matérias primas essenciais para a humanidade.

2.2. Morfologia

A maioria dos trabalhos relacionados à caracterização morfológica de frutos, sementes e plântulas visam, quase que exclusivamente, a busca de informações que preencham as lacunas relativas à taxonomia das espécies, sendo raros aqueles que objetivam correlacionar estas informações

taxonômicas com as características ecológicas das mesmas (PAOLI E BIANCONI, 2008), como por exemplo, o trabalho realizado por Pereira (2004), no qual avaliou características relacionadas à morfofuncionalidade de plântulas de espécies arbóreas de mata atlântica.

Vários autores ressaltam a importância das características morfoanatômicas dos diásporos, uma vez que o tamanho dessas estruturas é fundamental para que se possa conhecer melhor atributos de determinada espécie (RAVEN et al., 2001). Barroso et al. (1999) afirmam que o tamanho e a forma do fruto, bem como seu tipo de deiscência, são características primordiais que contribuem não só para a identificação das espécies, como também para a análise de sua distribuição geográfica e interações com a fauna. As variações nas medidas de massa fresca e tamanho dos frutos revelam o potencial de uma espécie frutífera para seleção e melhoramento genético (FENNER, 1993). Isso também pode ser aplicado para a seleção de matrizes para a restauração de áreas degradadas (OLIVEIRA et al., 2006) e, a biometria constitui importante instrumento para detectar a variabilidade genética dentro de populações de uma mesma espécie e as relações entre esta variabilidade e os fatores ambientais (CARVALHO et al., 2003).

Em espécies herbáceas e nas que iniciam o processo de regeneração, estes dados tornam-se mais raros, evidenciando a necessidade de estudos que enfoquem e investiguem tais características; haja visto a grande importância apresentada por estas plantas com relação a restauração de áreas degradadas, sobretudo daquelas áreas mais críticas, como ravinas e restingas degradadas pela mineração (SANTOS JUNIOR, 2005).

Estudos que abordem a morfologia de plantas, nos diferentes estágios de desenvolvimento são ainda escassos considerando sua relevância como ferramenta, para auxiliar nos diversos níveis da taxonomia e ecologia. As informações existentes, raramente, fornecem subsídios suficientes que nos possibilitam a comparação das plântulas e a construção de chaves para a identificação baseados na bibliografia, visto que as descrições são realizadas de forma não padronizada, e a morfologia de plântulas geralmente é tratada como uma informação complementar à descrição da espécie (SILVA, 2003).

O estudo da variedade morfológica de plântulas é relativamente recente e, baseia-se na análise de características contrastantes permitindo identificar e compreender as funções de cada uma nos processos de desenvolvimento, crescimento e estabelecimento das espécies em seu primeiro estágio de vida (PEREIRA, 2004). Ainda, segundo este autor, a morfofuncionalidade das plântulas sob o enfoque ecológico vai além do uso de uma simples classificação didática. Cada conjunto de caracteres morfológicos reflete a evolução adaptativa das espécies em busca da maximização dos processos de germinação e estabelecimento das mesmas; assim sendo, por mais efêmera que seja a participação destes caracteres morfológicos, sua funcionalidade é decisiva para a sobrevivência das espécies, tornando a obtenção de dados sobre a distribuição dos grupos morfofuncionais de plântulas e a definição de suas possíveis funções nos processos de estabelecimento e sobrevivência das espécies durante o primeiro estágio de vida, complementares às pesquisas sobre dinâmica de populações e comunidades de florestas tropicais.

Apesar da importância dos estudos sobre a morfologia de frutos, sementes, germinação e plântulas de Myrtaceae, na literatura existem poucos trabalhos sobre espécies florestais nativas pertencentes a estas famílias. Dentre estes trabalhos pode-se citar o de Santos et al. (2004) que descreveram os tipos de frutos e a germinação de *Acca sellowiana*, *Campomanesia guazumifolia*, *C. xanthocarpa*, *Eugenia rostrifolia*, *Myrcianthes pungens* e *Psidium cattleianum*; e Kuniyoshi (1983) e Amorim (1996) que dentre outras espécies caracterizaram morfológicamente os frutos, sementes, germinação e plântulas de *Myrcia arborescens* e *Syzygium jambolanum*, respectivamente.

Para espécies florestais de Euphorbiaceae, Oliveira (2007) afirma que a literatura disponível é escassa, sendo na maioria das vezes relacionada a informações referentes a anatomia de órgãos vegetativos e reprodutivos, visando estudos de caráter taxonômico.

2.3. Germinação de Sementes

Nos últimos anos tem se intensificado o interesse na propagação de espécies florestais nativas devido às políticas ambientais; sobretudo àquelas relacionadas as Resoluções da Secretaria Estadual do Meio Ambiente de São Paulo (SMA 21/01, SMA 47/03 e SMA 08/08) editadas nos últimos anos e que incrementaram a demanda da utilização de grande diversidade de espécies florestais nativas nos plantios heterogêneos (RODRIGUES et al., 2010). Entretanto, não há conhecimento disponível para o manejo e análise das sementes da maioria dessas espécies, de modo a fornecer dados que possam caracterizar seus atributos físicos e fisiológicos. Há, também, necessidade de se obterem informações básicas sobre a germinação, cultivo e potencialidade dessas espécies nativas, visando sua utilização para os mais diversos fins (ARAUJO NETO et al., 2003).

Ao longo dos anos, vários autores relatam que o processo de germinação de sementes é influenciado por muitos fatores, como luz, substrato, tamanho da semente, tipo de reserva, umidade, temperatura, forma de vida, local de ocorrência e características ecológicas das espécies (BARBOSA et al., 1985; FOSTER, 1986; LABOURIAU e AGUDO, 1987; VÁZQUEZ-YANES e OROZCO-SEGOVIA, 1990, 1993; BASKIN e BASKIN, 1998; SMITH, 2000; FLORES e BRIONES, 2001; RANIERI et al., 2003; MOLES e WESTOBY, 2004; BENITEZ-RODRIGUEZ et al., 2004; RODRIGUES e LEITE, 2004; SUGAHARA e TAKAKI, 2004; FENNER e THOMPSON, 2005; SIMÃO et al., 2007; CARDOSO, 2008; MOLES et al., 2009).

Bewley e Black (1994) relatam que a temperatura afeta a velocidade da germinação por influenciar a velocidade das atividades metabólicas, potencializando a germinação de sementes. Assim, está associada à quebra de dormência de sementes, agindo como um sinalizador das condições do ambiente (CARDOSO, 2008). Geralmente, sementes que respondem a alterações de temperatura são típicas de espécies pioneiras, permanecendo no banco de sementes até que um choque térmico ocasionado pela flutuação de temperatura promova a superação da dormência (SOUSA-SILVA et al. 2001).

Sob condições inadequadas de umidade as sementes não germinam (MALAVASI,1988), necessitando de um ponto ótimo de umidade ou, ainda, de alta umidade; podendo, em alguns casos, germinar sob condições de baixa disponibilidade de água. A umidade do substrato necessária para iniciar um evento de germinação pode variar de espécie para espécie e com as características do substrato sob o qual as sementes foram dispersas (ANDRADE et al., 2000).

A germinação das sementes é influenciada pelo substrato, pois fatores como aeração, estrutura, capacidade de retenção de água, grau de infestação de patógenos, entre outros, podem variar de acordo com o material utilizado, favorecendo ou prejudicando a germinação das sementes (BARBOSA et al. 1990).

Várias famílias, como as Myrtaceae, apresentam grande escassez ou mesmo ausência de dados relativos à sua morfologia, produção, características fisiológicas e fenologia (CARVALHO et al., 2002) e, vem sendo, então estudadas no que se refere à produção de sementes, como: germinação de *Eugenia rostrifolia* e outras espécies da família (SANTOS et al., 2004), maturação de sementes com três espécies de *Eugenia* sp. (SANTANA, 2007), germinação de *E. pyriformis* (SILVA et al., 2003; ANDRADE e FERREIRA, 2000), germinação e crescimento de mudas de *E. uniflora* (SCALON et al., 2001), entre outros (BARBEDO et al., 1998; MALUF et al., 2003; ANDRADE et al., 2003; GENTIL e FERREIRA, 1999; ANJOS e FERRAZ, 1999).

O mesmo pode ser verificado para Euphorbiaceae, sobre a qual são ainda mais escassos os estudos relativos às espécies dessa família, podendo-se citar: Oliveira e Pereira (1987), Abdo e Paula (2006), Santos e Aguiar (2005), Martins et al. (2007).

2.4. Fenologia

A fenologia é o estudo da ocorrência de eventos biológicos repetitivos e das causas de sua ocorrência em relação às forças seletivas

bióticas e abióticas e da sua inter-relação entre as fases caracterizadas por estes eventos, dentro de uma mesma ou de várias espécies (LIETH, 1974).

Morellato et al. (2000) afirmam que esses estudos são importantes para a compreensão da dinâmica dos ecossistemas florestais; sobretudo para o entendimento da reprodução das plantas, uma vez que têm grande importância ecológica permitindo o estabelecimento da época em que os recursos estão disponíveis aos animais na comunidade.

Entretanto, é grande a dificuldade de se avaliar com precisão as variações desses estádios, pois segundo Bencke e Morellato (2002), os ciclos fenológicos de plantas tropicais são complexos e apresentam padrões irregulares de difícil reconhecimento, sobretudo considerando-se estudos de curta duração.

Outra dificuldade se dá pelo fato da falta de padronização na obtenção dos dados fenológicos, acarretando, muitas vezes, incompatibilidade na comparação dos dados nos diferentes estudos. Assim, Newstrom et al. (1994) afirmam que a escolha dos métodos de avaliação e representação dos dados fenológicos é de suma importância, pois pode dificultar ou auxiliar no reconhecimento desses padrões.

Basicamente, em florestas tropicais, são utilizados dois tipos de metodologias para a avaliação da fenologia; a qualitativa, na qual as diferentes fenofases são avaliadas apenas quanto à presença ou ausência no momento da observação; e a quantitativa, adotando-se categorias de quantificação visando-se determinar a intensidade das fenofases em cada indivíduo, buscando um padrão para a população (BENCKE e MORELLATO, 2002).

Esses padrões fenológicos são influenciados por inúmeras variáveis (VAN SCHAİK et al., 1993), sendo a sazonalidade climática a mais importante (ARROYO et al. 1981; WRIGHT e VAN SCHAİK, 1994; RIVERA e BORCHERT, 2001). Em ambientes tropicais onde a sazonalidade na precipitação é evidenciada, o crescimento e a reprodução das plantas é, frequentemente, determinada pela época seca (REICH e BORCHERT 1984; MORELLATO et al., 1989); entretanto, mesmo em regiões pouco sazonais, variações no comprimento do dia e na temperatura influenciam a fenologia das

plantas (MORELLATO et al, 2000; MARQUES et al., 2004), uma vez que estas ainda exibem periodicidade em muitos eventos fenológicos (HILTY, 1980; LONGMAN e JENÍK, 1987; TALORA e MORELLATO, 2000).

Estudos fenológicos para a vegetação de restinga são escassos, podendo-se citar: Talora e Morellato (2000), San Martin-Gajardo e Morellato (2003), Bencke e Morellato (2002) desenvolvidos em Ubatuba/SP, Marques e Oliveira (2004) em Paranaguá/PR, Mantovani et al. (2003), Jucá (2004), Lenzi e Orth (2004), d'Eça-Neves e Castellani (1994), Santos e Arruda (1995) e Castellani et al. (1999) em Santa Catarina, Costa et al. (1988), Cordazzo e Seeliger (1988), Costa e Seeliger (1990), Palma (2006) e Mauhs e Marchioretto (2005), no Rio Grande do Sul.

Todos estes trabalhos foram realizados buscando-se conhecer os padrões fenológicos destas comunidades ou de populações de determinadas espécies. Os métodos qualitativos de avaliação fenológica referente à identificação da maturidade fisiológica das sementes, não suprem com eficiência a demanda por informações precisas sobre a época mais adequada para a colheita de frutos; pois diferentemente das mensurações quantitativas, não indicam a época de maior incidência de frutos maduros, que normalmente está associada à época de maturação ideal.

Assim, embora existam inúmeras pesquisas realizadas sobre maturação de sementes, a maioria não busca estabelecer uma correlação entre a maturação e a sazonalidade dos eventos fenológicos, não informando com exatidão os períodos em que os frutos foram colhidos, ou indicando uma data única de colheita dos mesmos. Além disso, muitos destes trabalhos estudaram a maturação considerando um número de matrizes muito pequeno, que pode não refletir com precisão o padrão apresentado pelas populações; assim como ocorre nos trabalhos de fenologia, nos quais, muitas vezes, a quantidade de indivíduos amostrados e a amplitude de amostragem não são suficientes para a recomendação exata da época de colheita de sementes.

Dessa forma, é necessário que os estudos de maturação de sementes sejam realizados considerando-se não só a fenologia das espécies, como também as variações encontradas nos padrões fenológicos nos

diferentes locais de ocorrência das mesmas; sobretudo pela recomendação da colheita de sementes para a restauração de áreas degradadas ser realizada próxima das áreas onde serão utilizadas as mudas.

Apesar da importância das Myrtaceae e Euphorbiaceae na estrutura desse ecossistema, há poucos estudos sobre a biologia reprodutiva de suas espécies, evidenciando a necessidade de estudos que contribuam para o conhecimento desses grupos, que exercem grande influência neste ecossistema tão complexo e ameaçado.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Seleção das Áreas de Estudo

O presente trabalho foi desenvolvido em duas diferentes áreas no litoral paulista. A Área 1 está localizada no município de Ubatuba, nos limites do Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba, e a Área 2 está localizada no município de Peruíbe, nos limites da Estação Ecológica Juréia-Itatins.

Estas áreas foram selecionadas, pois em ambas são encontradas as espécies objeto desta pesquisa, conforme constatado em campo e em vários trabalhos publicados (CASTIGLIONI et al., 2005; GOMES et al., 2008a; GOMES et al., 2008b; SUGIYAMA, 2008; RODRIGUES, 2006; MIYAZAKE, 2009). Outro fator que contribuiu para a escolha destas áreas foi à distância considerável entre as áreas (superior a 500Km), e as diferentes formas de uso e ocupação do solo, o que como hipótese, pode acarretar diferenças significativas com relação à morfologia de frutos e sementes, sobretudo em características como peso, tamanho, vigor de sementes, potencial de germinação, dentre outros, resultantes de variações genéticas ocasionadas pela redução contínua no tamanho das populações, causando perdas por deriva genética (SEBBENN e ETTORI, 2001).

Segundo informação dos técnicos do Núcleo Picinguaba, em 1988 a área onde se encontra esse fragmento era uma plantação de mandioca, que foi retirada para que ocorresse a regeneração natural. O mesmo ocorreu nas áreas estudadas na Estação Ecológica da Juréia-Itatins, e por essa razão as áreas foram escolhidas para estudo, por apresentarem o mesmo histórico de ocupação e possuírem a mesma idade de regeneração.

Estes fragmentos caracterizam-se por apresentar dossel parcialmente aberto, com altura média entre 8 a 15m, predominando as seguintes espécies: *Alchornea triplinervia*, *Pera glabrata*, *Jacaranda puberula*, *Eugenia spp*, e *Rapanea umbellata*. O sub-bosque é bem formado, caracterizado por espécies predominantemente de famílias Rubiaceae, Melastomataceae, Myrtaceae e Piperaceae.

3.2. Caracterização das Áreas de Estudo

3.2.1. Parque Estadual da Serra do Mar (PESM) – Núcleo Picinguaba

Situa-se no Litoral Norte do estado de São Paulo, no Município de Ubatuba, sendo criado em 1977 pelo Decreto-Lei 10.251/SP. Possuindo aproximadamente 47.000 ha de Mata Atlântica, O Núcleo Picinguaba representa a maior área contínua de Mata Atlântica preservada do país e o único ponto onde o PESM atinge a orla marítima; tendo sido incorporado ao Parque em 1979 (SOUSA ET AL. 2006).

O clima da região é caracterizado como tropical úmido Af (KÖPPEN, 1948). Segundo Sanchez et al. (1999), apresenta elevadas temperaturas, com médias mensais superiores a 18°C; elevados índices pluviométricos, com médias anuais acima de 2.200 com chuvas bem distribuídas e menores índices de precipitação ocorrendo entre os meses de junho a agosto e, umidade relativa geralmente superior a 85%.

3.2.2. Estação Ecológica Juréia-Itatins

Situa-se no Litoral Sul do estado de São Paulo, no Município de Peruíbe, sendo criada pela Lei Estadual n.º 5.649, de 28 de abril de 1987

(Diário Oficial do Estado de São Paulo de 29/04/1987 - V.97, nº 079). A área total é de 79.230 ha e abrange os Municípios de Peruíbe (Região Metropolitana da Baixada Santista); Iguape, Itariri e Miracatu (Vale do Ribeira).

O clima predominante segundo Köppen é o Cfa, definido como tropical úmido, sem estação seca, sendo a temperatura do mês mais quente superior a 22º C e o total de chuvas no mês mais seco superior a 30mm (Lepsch et al, 1990).

3.3. Seleção das Espécies

As espécies (*Alchornea triplinervia* (Spreng.) M. Arg. e *Eugenia umbelliflora* Berg.) foram selecionadas por apresentarem ampla distribuição geográfica, serem bastante atrativas de fauna (CASTIGLIONI et al., 2005; GOMES et al., 2008a; GOMES et al., 2008b; CAZETTA e GALETTI, 2009), e por apresentarem potencial elevado de utilização em projetos de restauração de áreas degradadas de restinga, já que ambas são encontradas em áreas de borda e em vegetações em estágio inicial de regeneração.

3.3.1. Caracterização das Espécies

3.3.1.1. *Alchornea triplinervia* (Spreng.) M. Arg. (Euphorbiaceae)

Árvore semicaducifólia, com 2 a 20 m de altura e 30 a 60 cm de DAP. As árvores maiores atingem dimensões próximas de 35 m de altura e 110 cm de DAP, na idade adulta. Folhas simples, alternas, muito variáveis na forma, mas basicamente elípticas ou arredondadas, com estípulas verde-claras, discolores, de consistência coriácea ou cartácea, lâmina foliar com 2,5 a 15 cm de comprimento e 3 a 8 cm de largura, com margem denteada, palminérveas, com três nervuras principais características saindo da base obtusa e 2 a 4 glândulas avermelhadas na face inferior, junto à base da lâmina e nos ângulos das nervuras secundárias; pecíolo de 2 a 4,5 cm de comprimento. As flores são de coloração creme e as inflorescências estão presentes em ambos os sexos, em racemos laxifloros axilares, simples ou

raramente compostos, geralmente de 10 a 20 cm de comprimento (CARVALHO, 2004). Polinizada principalmente por insetos pequenos (KUHLMANN e KUHN, 1947) e abelhas (STEINBACH e LONGO, 1992).

Segundo Carvalho (2004), *Alchornea triplinervia* prefere as florestas mais abertas, onde comumente é encontrada em clareiras e bordas. Assim, 25 das 53 matrizes marcadas foram selecionadas em áreas de borda. As demais matrizes foram marcadas em fragmentos de Floresta Alta de Restinga em estágio médio de regeneração, localizado ao lado do Centro de Visitantes na Praia da Fazenda (Picinguaba) e no interior das restingas da praia de Parnapoa (Juréia).

Smith et al. (1988) relatam que nas florestas primárias da costa atlântica de Santa Catarina, esta espécie geralmente é representada por árvores adultas ou velhas, uma indicação de que se trata de espécie de série anterior e que agora está sendo substituída por espécies mais tolerantes à sombra. Isso reforça a hipótese da importância da *A. triplinervia* em processos de restauração de áreas degradadas, já que neste fragmento foi verificado a maior ocorrência de indivíduos de grande porte desta espécie, indicando ampla colonização da mesma no início do processo de regeneração natural iniciado em meados de 1988.

3.3.1.2. *Eugenia umbelliflora* Berg. (Myrtaceae)

As Myrtaceae pertencem à grande ordem das Myrtales com número elevado de representantes, acarretando grande variedade de frutos, deiscentes ou indeiscentes (BARROSO et al., 1999).

Eugenia umbelliflora é um arbusto ou pequena árvore glabra de 3 a 10 metros de altura, com tronco fino e geralmente um pouco tortuoso com casca lisa e clara. Exclusiva da restinga litorânea, com vasta e expressiva dispersão pelo litoral (DELGADO e BARBEDO, 2007), caracteriza-se por ser heliófila, geralmente encontrada nas dunas fixas e nas faixas entre cordões arenosos, planos e com substrato mais saturado, frequentemente formando agrupamentos densos. A ramagem é densa, arredondada, espessa com folhas robustas, verdes opacas, ovais e largas, de 7 a 9 cm de comprimento,

estreitando-se para ambos os extremos, com ápice curtamente atenuado-acuminado obtuso e a base atenuado-decurrente para o pecíolo. Apresenta, também, glândulas salientes e numerosas, os pedúnculos florais, subtênuos, nascem em grupos umbelados e são opostos, unindo-se normalmente em grupos de muitas flores brancas, sépalos pequenos, arredondados, ciolados, de base larga (REITZ, 1969).

Por apresentar uma distribuição mais concentrada, não abrangendo grandes áreas, a distância das matrizes marcadas foi menor.

3.4. Marcação das Matrizes Florestais

Para cada área amostral foram identificadas e selecionadas matrizes com perímetro do caule à altura do peito (PAP) igual ou superior a 5cm, com distância mínima entre matrizes de 50m para *A. triplinervia* e 5m para *E. umbelliflora*. Cada um dos indivíduos amostrados foi numerado com uma plaqueta de alumínio, tendo seu perímetro medido com fita métrica a 1,30m do solo e, a sua altura estimada visualmente. A coleta de material botânico foi realizada com o auxílio de uma tesoura de poda alta e as amostras foram numeradas com fita adesiva acondicionadas em sacos plásticos, de onde foram retiradas, prensadas e herborizadas.

Foram marcadas 28 matrizes de *Alchornea triplinervia* (Spreng.) M. Arg. (identificadas pela letra M) e 12 matrizes de *Eugenia umbelliflora* Berg. (identificadas com a letra N) no Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba, durante o período de fevereiro a março de 2010, distribuídas ao longo da Praia da Fazenda e na estrada de acesso à Casa da Farinha (Figuras 1 e 2).

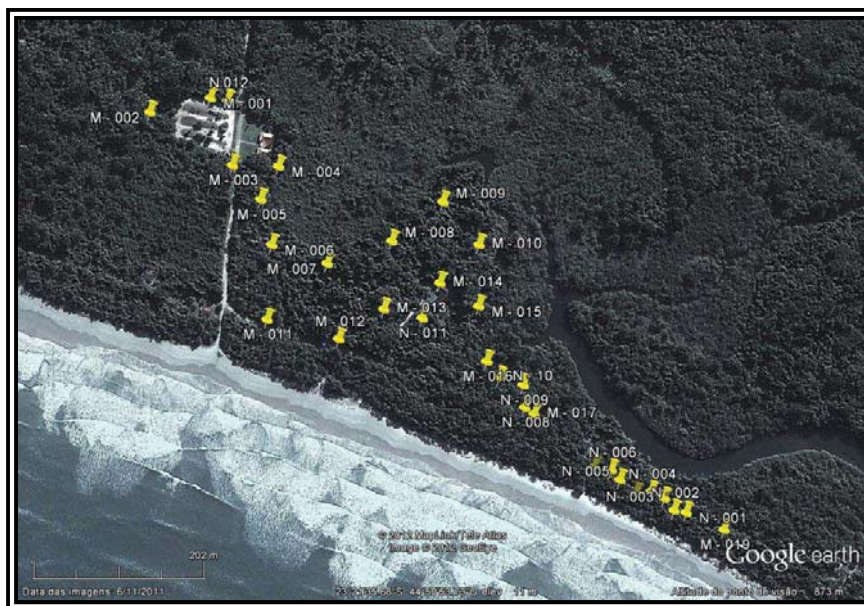


Figura 1. Vista parcial da área de estudo no Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba com a indicação aproximada das matrizes marcadas.

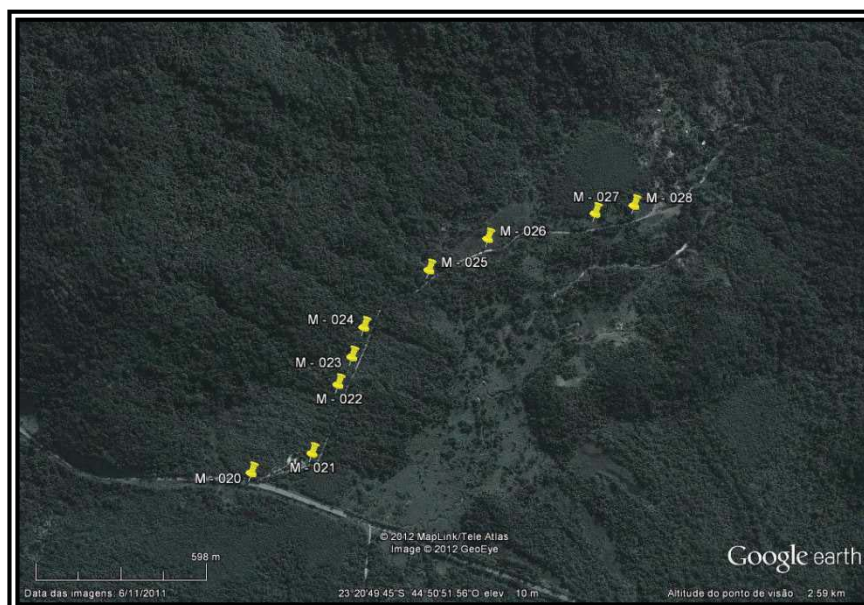


Figura 2. Vista parcial da área de estudo no Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba com a indicação aproximada das matrizes marcadas.

No mesmo período foram marcadas 25 matrizes de *A. triplinervia* (identificadas pela letra M) e 10 matrizes de *E. umbelliflora* (identificadas com a

letra N) na Estação Ecológica da Juréia Itatins, distribuídas na restinga da praia de Parnapoa e ao longo da estrada para a cachoeira do Paraíso (Figuras 3 e 4).

Davide et al. (1995) relataram que para espécies florestais nativas não se tem informações seguras a respeito do número de indivíduos dos quais se deve obter sementes para que seja assegurada a mínima variabilidade genética das populações. Entretanto, Kageyama e Gandara (2000) destacaram a necessidade de utilização dos conceitos de tamanho efetivo de população (N_e) nas colheitas de sementes para que as características genéticas de uma população sejam mantidas ao longo de muitas gerações. Para a obtenção de um tamanho efetivo adequado ($N_e = 50$), estes autores recomendaram a colheita de sementes de 12 a 13 árvores em uma população natural grande, ou reunir sementes de várias populações pequenas, somando-se os N_e individuais.

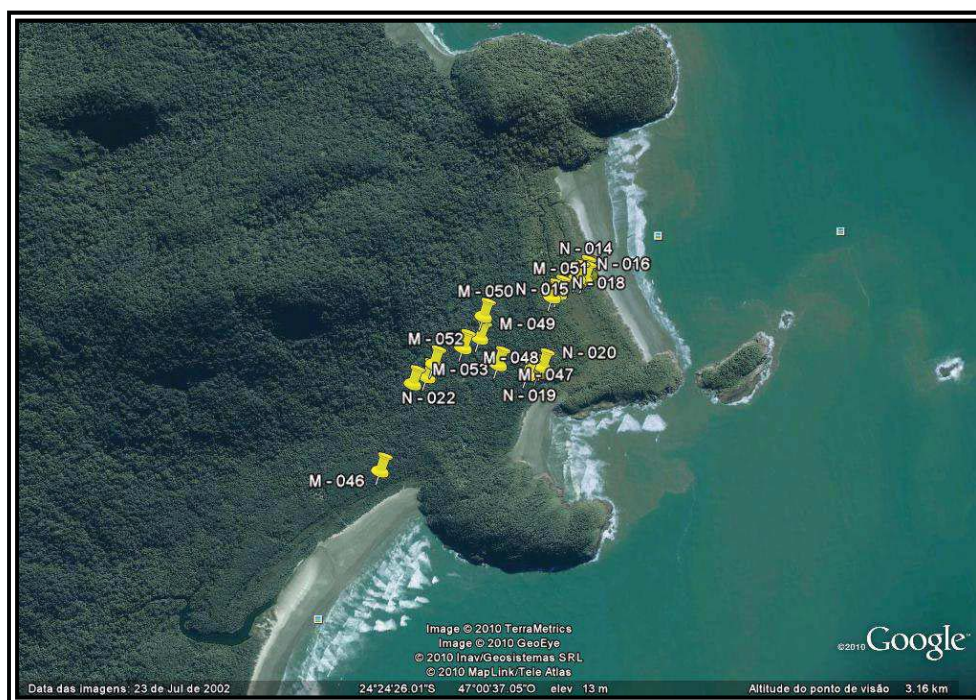


Figura 3. Vista parcial da área de estudo na Estação Ecológica Juréia-Itatins com a indicação aproximada das matrizes marcadas.

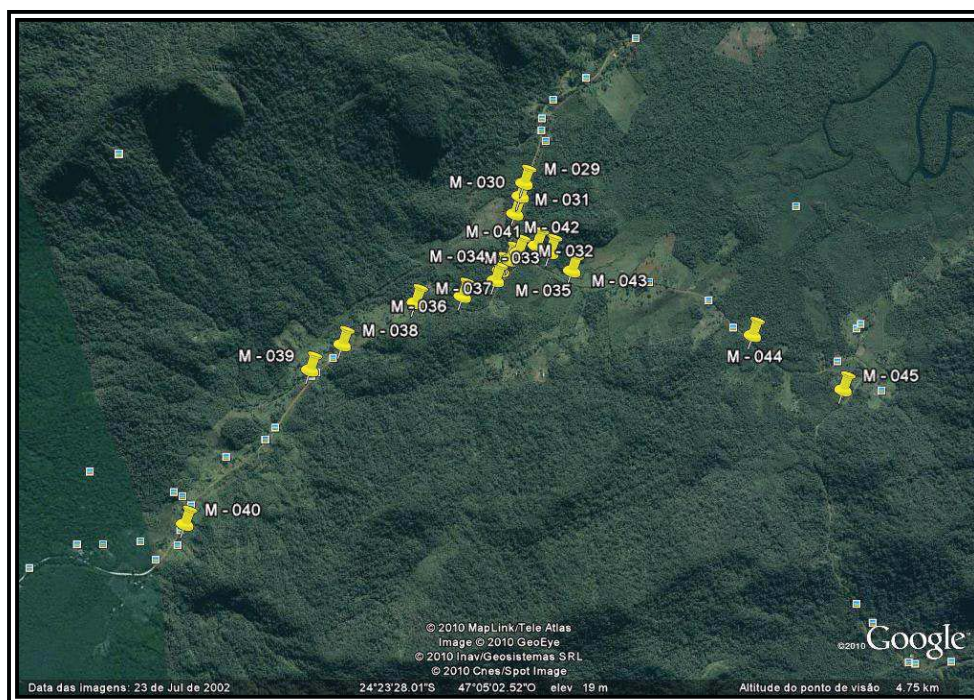


Figura 4. Vista parcial da área de estudo na Estação Ecológica Juréia-Itatins com a indicação aproximada das matrizes marcadas.

3.5. Morfologia de Frutos, Sementes e Plântulas

3.5.1. Morfologia e Determinações Físicas de Frutos

Os frutos das espécies em estudo foram colhidos nos anos de 2010 e 2011, nas próprias áreas objeto do estudo, sendo acondicionados em sacos plásticos e levados ao laboratório, selecionando os que se encontravam no mesmo estágio de maturação, fruto roxo para *E. umbelliflora* e fruto com início de deiscência para *A. triplinervia*. Foram colhidos de todas as matrizes que apresentaram frutificação, de forma a garantir a variabilidade genética das populações, e diminuindo a probabilidade de amostragem de indivíduos com elevado grau de parentesco. Após colhidos, os frutos de *A. triplinervia* foram colocados para secar ao sol, sendo posteriormente beneficiados manualmente. De *E. umbelliflora* foram beneficiados manualmente e a despolpa realizada com a maceração do fruto em uma peneira sob água corrente. As sementes beneficiadas (Figura 5) foram acondicionadas em sacos de papel Kraft e estes foram colocados dentro de sacos plásticos para reduzir a perda de umidade, pois segundo Delgado & Barbedo (2007) a espécie é intolerante a dessecação.

Para a descrição morfológica, os frutos foram examinados a fresco, utilizando-se um estereomicroscópio, da marca Leica, modelo MZ 125, observando-se aspectos com relação ao tipo, forma e tamanho.

As medições foram efetuadas em amostras de 50 unidades de cada matriz produtiva, com o auxílio de um paquímetro digital da marca Mitutoyo, modelo CD- 6`CS. O peso fresco foi obtido em balança analítica. Foram determinados os valores máximos e mínimos, calculando-se a média, o desvio padrão, a moda e o coeficiente de variação (CV%) para comprimento (maior eixo), largura (menor eixo) e índice de tamanho de fruto (ITF – comprimento x largura).

O teor de água dos frutos foi obtido utilizando estufa 105° por 24h, segundo Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Para isto foram utilizados 10 frutos das espécies selecionadas em 4 repetições. Para a determinação do número de frutos por quilograma, foram pesadas 5 amostras de 100g de frutos e, após contagem, foi calculada a média aritmética, segundo Pimentel Gomes (1978), estimando-se, através de regra de três, o valor para um quilograma.

Os frutos foram fixados em FAA 50% (JOHANSEN, 1940) e conservados em álcool etílico 70% (JENSEN, 1962); e a terminologia adotada para o estudo dos frutos foi baseada nos trabalhos de Roth (1977) e Barroso et al. (1999).



Figura 5. Sementes de *Eugenia umbelliflora* beneficiadas e individualizadas por matriz.

3.5.2. Morfologia e Determinações Físicas de Sementes

Foram selecionadas, aleatoriamente, 50 sementes de cada uma das matrizes produtivas para as medições de comprimento e largura, anotando-se as medidas máximas e mínimas. As medidas foram feitas com paquímetro digital, calculando-se a média, o desvio padrão, a moda e o coeficiente de variação (CV%) para comprimento (maior eixo), largura (menor eixo) e índice de tamanho de sementes (ITS – comprimento x largura).

Foram avaliadas características como cor, textura, número de sementes por fruto, consistência, forma e cor do hilo, utilizando-se para isso o estereomicroscópio, da marca Leica, modelo MZ 125.

Determinaram-se, ainda, dados referentes ao número de sementes por quilograma de frutos e peso de 100 sementes, com auxílio de balança analítica.

Para a determinação do teor de água as sementes foram colocadas em estufa 105º por 24h, segundo Regra para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), com 4 repetições de 15 sementes.

As sementes foram fixadas em FAA 50% (JOHANSEN, 1940) e conservadas em álcool etílico 70% (JENSEN, 1962); e as terminologias

adotadas para a descrição morfológica das sementes foram as descritas por Corner (1976) e Barroso et al. (1999).

3.5.3. Morfologia de Plântulas

Para o estudo dos aspectos morfológicos do desenvolvimento das plântulas, as sementes foram colocadas para germinar em caixas tipo gerbox, utilizando-se vermiculita como substrato e regas periódicas com água destilada. Utilizou-se amostras de 100 sementes, com quatro repetições de vinte e cinco sementes cada uma (4 x 25), mantidas em temperatura constante de 25°C, em germinadores com fotoperíodo de 12 horas.

A definição de plântula utilizada foi de Parra (1984), onde plântula inclui desde a protusão da raiz primária, até o aparecimento do primeiro metafilo. A classificação das plântulas foi baseada nas características externas dicotômicas de exposição, posição e consistência dos cotilédones, proposta por Miquel (1987).

Para determinação de qual geração foliar corresponde ao metafilo, foram analisadas folhas de indivíduos, através de levantamento bibliográfico dos trabalhos que continham as descrições ou por meio de análise das folhas no campo.

Quanto à caracterização morfológica das plântulas, foram consideradas seis fases de desenvolvimento pós-seminal; 1) protusão da raiz primária, 2) diferenciação do eixo-hipocotilar, 3) expansão cotiledonar, 4) alongamento do epicótilo, 5) expansão dos eófilos e 6) expansão dos metafilos.

3.5.4. Análise dos Dados

Os dados morfométricos dos frutos e das sementes das espécies estudadas apresentaram distribuição normal segundo Teste W de normalidade de Shapiro-Wilk, não necessitando de transformação. Posteriormente, buscando-se verificar possíveis variações significativas no tamanho dos frutos e das sementes das diferentes matrizes nas diferentes áreas, aplicou-se a Análise de Variância seguida por teste de Tukey, seguindo delianeamento

experimental inteiramente casualizado e nível de significância de 5% (Pimentel Gomes, 1978).

3.6. Germinação de Sementes

Os estudos de germinação de sementes foram conduzidos no Laboratório de Sementes do Núcleo de Pesquisa em Sementes do Instituto de Botânica de São Paulo (IBT/SP).

Os ensaios de germinação foram realizados em caixas tipo gerbox, com dimensões iguais a 11 x 11 x 4 cm, transparentes e pretas, com o objetivo de avaliar as respostas apresentadas pelas espécies com relação ao fotoblastismo.

As sementes das espécies selecionadas foram colhidas de diferentes matrizes, de modo a obter a maior variabilidade genética possível daquela população, respeitando-se os critérios de colheita descritos no item 3.4.1., realizando-se em seguida o beneficiamento e homogeneização dos lotes de sementes. Esses lotes foram formados selecionando-se números iguais de sementes de cada uma das matrizes amostradas. Para *E. umbelliflora*, inicialmente, foram confeccionados lotes oriundos das diferentes áreas e os ensaios de germinação foram conduzidos no substrato do tipo vermiculita, testando-se cinco temperaturas diferentes, sendo elas: 15º, 20º, 25º, 30º e 35ºC, com quatro repetições de 25 sementes cada por tratamento. Após a avaliação das temperaturas para a germinação, foram realizados os ensaios testando-se diferentes substratos, sendo eles: papel germitest, areia esterilizada, vermiculita média, substrato macplant e solo de restinga (camada superficial 0-20cm), todos com quatro repetições de 25 sementes cada. A seguir, considerando as melhores condições de temperaturas e substrato, foram realizados testes de germinação individualizados por matriz; de modo a comparar as diferenças nos potenciais germinativos das espécies nos níveis inter e intrapopulacionais. Todos os ensaios de germinação foram instalados logo após o beneficiamento, de forma a evitar que as sementes ficassem armazenadas, e perdessem vigor. O delineamento estatístico adotado para os

experimentos foi inteiramente casualizado para a avaliação da influência da temperatura e inteiramente casualizado seguindo esquema fatorial 2 x 5 (2 temperaturas e 5 substratos) para a avaliação dos substratos; aplicando-se em ambos a Análise de Variância seguida por teste de Tukey com nível de significância de 5% (PIMENTEL GOMES, 1978). Para *A. triplinervia*, em virtude da pouca disponibilidade de sementes, os ensaios de germinação foram conduzidos utilizando-se apenas lotes de sementes provenientes das diferentes áreas testando-se as temperaturas de 15º, 20º, 25º, 30º e 35ºC e cinco substratos: papel germitest, areia esterilizada, vermiculita média, substrato macplant e solo de restinga (camada superficial 0-20cm). O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado seguindo esquema fatorial 5x5 (5 temperaturas e 5 substratos), com posterior Análise de Variância seguida por teste de Tukey com nível de significância de 5%.

Foram determinados a Porcentagem de Germinação (G), o Índice de Velocidade de Germinação (IVG), Porcentagem de Sementes mortas (SM) e Número de plantas normais (PN) para as espécies estudadas, considerando-se as diferentes condições a que foram submetidas.

3.7. Fenologia

Para o estudo da fenologia foram considerados dois ambientes diferentes em cada região: praia e planície. Todos os indivíduos de *Eugenia umbelliflora*, nas duas localidades, estão situados na área denominada como praia. No caso de *Alchornea triplinervia*, em Picinguaba foram avaliados 19 indivíduos na condição de praia e 9 indivíduos na condição de planície; na Juréia, foram avaliados 8 indivíduos na condição de praia e 17 indivíduos na condição de planície.

O comportamento fenológico foi descrito baseado na porcentagem média de indivíduos mostrando um determinado evento fenológico (BENCKE e MORELLATO, 2002) em cada ambiente para cada data. As plantas foram observadas, nas duas áreas, de fevereiro de 2010 a

dezembro de 2011 (23 meses), a cada 30 dias, a olho nu ou com auxílio de um binóculo.

As fenofases observadas foram floração, frutificação, queda foliar e brotamento, utilizando-se para a construção das curvas fenológicas a definição proposta por Morellato et al. (1989), na qual a produção de flores é dividida em botões e floração propriamente dita e, a produção de frutos, dividida em frutos verdes e frutos maduros.

A intensidade das fenofases foi quantificada pela metodologia de Fournier (1974), que considera cinco categorias de intensidade: (0) ausência da fenofase, (1) presença da fenofase entre 1 e 25%, (2) presença da fenofase entre 26 e 50%, (3) presença da fenofase entre 51 e 75% e (4) presença da fenofase entre 76 e 100%.

Os padrões fenológicos das comunidades florestais foram descritos através de fenogramas (porcentagem de espécies em uma dada fenofase, por mês), os quais serviram para a comparação com os padrões de outras comunidades já estudadas, como também para a comparação entre as diferentes populações avaliadas neste estudo. No caso de *Alchornea triplinervia*, em cada uma das áreas, os estudos fenológicos consideraram duas subpopulações, uma formada pelos indivíduos próximos à praia (variação de 10 a 300m) e outra por aqueles distantes da praia (900 a 3000m). Foram avaliadas, ainda, para cada indivíduo, a intensidade do florescimento e da frutificação conforme metodologia descrita por Newstrom et al. (1994).

Para verificar a relação entre fenologia e as variáveis climáticas (temperaturas e precipitação) foram utilizadas correlações de Spearman (r_s), de acordo com Zar (1999). Como as plantas podem apresentar uma resposta fenológica atrasada a um dado estímulo ambiental (MARQUES et al., 2004), também foi verificada a correlação entre a fenologia e as variáveis climáticas de um a três meses anteriores às observações (novembro, dezembro e janeiro de 2009). Os dados meteorológicos foram fornecidos pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Colheita de Sementes

4.1.1. *Alchornea triplinervia* (Spreng.) M. Arg.

Foram colhidas aproximadamente 2500 sementes íntegras, provenientes de cerca de 1800 frutos. A baixa quantidade de frutos e sementes colhidas deve-se ao fato de que das 53 matrizes selecionadas apenas 10 apresentaram frutificação e, mesmo assim, com pouca quantidade de frutos maduros (Figura 6).

Segundo Lorenzi (1992) a época de frutificação desta espécie ocorre nos meses de dezembro e janeiro. Entretanto, Carvalho (2004) relatou que para o estado de São Paulo, a época de frutificação ocorre de abril a agosto. Zamith e Scarano (2004) estudando a produção de sementes em áreas de restinga no estado do Rio de Janeiro, por um período de 8 anos, verificaram que *A. triplinervia* produziu sementes ao longo do ano todo com esporádicas interrupções.

Para o conhecimento da melhor época para a colheita de frutos destas espécies nas duas áreas, foi realizado o acompanhamento mensal da fenologia desta espécie, sendo os resultados apresentados e discutidos mais adiante.



Figura 6. Detalhe de ramos de *Alchornea triplinervia* com frutos.

4.1.2. *Eugenia umbelliflora* Berg.

Das 22 matrizes marcadas 18 apresentaram frutificação (Figura 7). Foram colhidos mais de 2500 frutos durante os meses de agosto, setembro e outubro de 2010 e 2011, sendo individualizados por matriz. Talora e Morellato (2000), estudando a fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea na mesma área, não identificaram os meses de frutificação para esta espécie. Esses dados também serão apresentados adiante.



Figura 7. Detalhe de ramos de *Eugenia umbelliflora* com frutos.

4.2. Morfologia dos Frutos, Sementes e Plântulas

4.2.1. Morfologia dos Frutos, Sementes e Plântulas de *Alchornea triplinervia*

Roosmalen (1985) relatou que geralmente os frutos de Euphorbiaceae são cápsulas, ocorrendo algumas vezes drupa e em menor freqüência uma drupa. Barroso et al. (1999) divide os frutos das Euphorbiaceae em esquizocarpáceos, capsulídeos, drupóides e bacóides.

Baseando-se neste último autor, os frutos de *A. triplinervia* são classificados como capsulídeos, tipo cápsula circundante. Os frutos, antes de iniciarem o processo de deiscência, são de coloração verde com pedúnculo em torno de 15mm (Figura 8). O fruto é glabro, levemente deprimido e deiscente, com a abertura iniciando-se lateralmente de baixo para cima (Figura 9), sobre a nervura média dos carpelos, formando-se duas valvas (Figura 10). Geralmente, os frutos apresentam 2 lóculos com uma semente em cada, estiletos persistentes, relativamente longos. Ocasionalmente verificam-se frutos com 3 lóculos (Figura 11).



Figura 8. Frutos verdes de *Alchornea triplinervia*.



Figura 9. Frutos de *Alchornea triplinervia* iniciando o processo de deiscência.



Figura 10. Detalhe do fruto após o processo de deiscência com formação das duas valvas.



Figura 11. Detalhe do fruto com um dos óvulos abortados.

Quando analisados os parâmetros morfológicos dos frutos das duas populações (Tabela 1), notou-se que as dimensões máximas e mínimas para comprimento e largura são muito próximas, assim como os valores

médios; refletindo valores de coeficiente de variação (C.V.) considerados baixos, segundo Gomes (1990), demonstrando, de uma forma geral, homogeneidade dos dados, conforme ilustram as figuras (12 a 15). Com relação ao ITF, em todas as análises, verificou-se um coeficiente de variação considerado médio, indicando que apesar dos valores de comprimento e largura serem, no geral, homogêneos, a relação entre eles apresentam significativa variação, aumentando a heterogeneidade dos dados dos frutos, denotando a existência de categorias de tamanho de frutos (Figuras 16 e 17).

Os frutos da região de Picinguaba apresentam a distribuição levemente assimétrica para a direita, indicando haver predominância de frutos com comprimento superior aos valores médios (moda > média). Para o caso dos frutos da região da Juréia, a curva de frequência apresenta distribuição normal, com predominância de frutos próximos aos valores da média. Entretanto, percebe-se que nas duas áreas, há um deslocamento das curvas de frequência para a direita, evidenciando que nas duas áreas predominam frutos com valores de comprimento maiores.

Tabela 1. Valores Máximos (max), Médios (med), Mínimos (min), Amplitude (amp), Moda, Desvio Padrão (D.P.) e Coeficiente de Variação (C.V.) de Frutos de *Alchornea triplinervia* (Spreng.) M. Arg. nas duas localidades.

PESM - Núcleo Picinguaba – Ubatuba/SP							
Parâmetros	Máx	Méd	Mín	Amp	Moda	D.P.	C.V. (%)
Comprimento (mm)	12,07	10,05	7,68	4,39	10,81	1,04	10,40
Largura (mm)	8,85	6,40	5,11	3,74	6,75	0,54	8,49
ITF	100,71	64,68	45,55	55,16	74,00	10,95	16,93
Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruibe/SP							
Parâmetros	Máx	Méd	Mín	Amp	Moda	D.P.	C.V. (%)
Comprimento (mm)	12,82	10,84	7,75	5,07	11,15	1,00	9,21
Largura (mm)	9,41	7,47	5,16	4,25	7,41	0,67	8,98
ITF	118,19	81,39	40,92	77,27	77,51	13,26	16,29

Diferentemente dos valores de comprimento, quando comparadas as distribuições de frequência relativas às larguras dos frutos das duas áreas, verificamos que estas são diferentes. Em Picinguaba a distribuição dos frutos nas diferentes classes de largura está deslocada para a esquerda do gráfico e a curva de distribuição ligeiramente assimétrica para a direita. Na Juréia, tanto a distribuição em classes de frequência como a curva de distribuição apresentam-se na posição mediana do gráfico, indicando que há predominância de frutos nas classes intermediárias e com predominância de frutos com valores de largura próximos aos da média.

Esses dados não só indicam que com relação à largura, na região da Juréia, a homogeneidade dos frutos com relação a esse parâmetro é maior do que em Picinguaba; como também, que há uma predominância de frutos com larguras maiores na Juréia. Quando comparamos os ITF das duas áreas, é nítido que na região da Juréia os frutos de *Alchornea triplinervia* apresentam uma distribuição com curva próxima da normal e são relativamente maiores do que os frutos colhidos em Picinguaba, cuja distribuição não apresenta um padrão definido (Figuras 16 e 17).

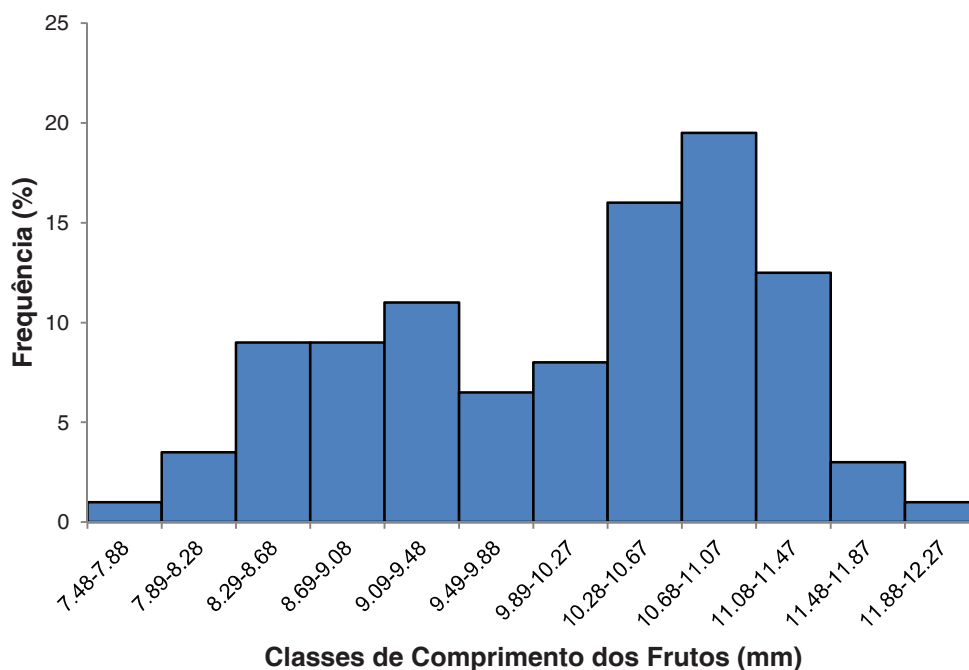


Figura 12. Distribuição de frequência do comprimento dos frutos de *Alchornea triplinervia*, PESM – Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP.

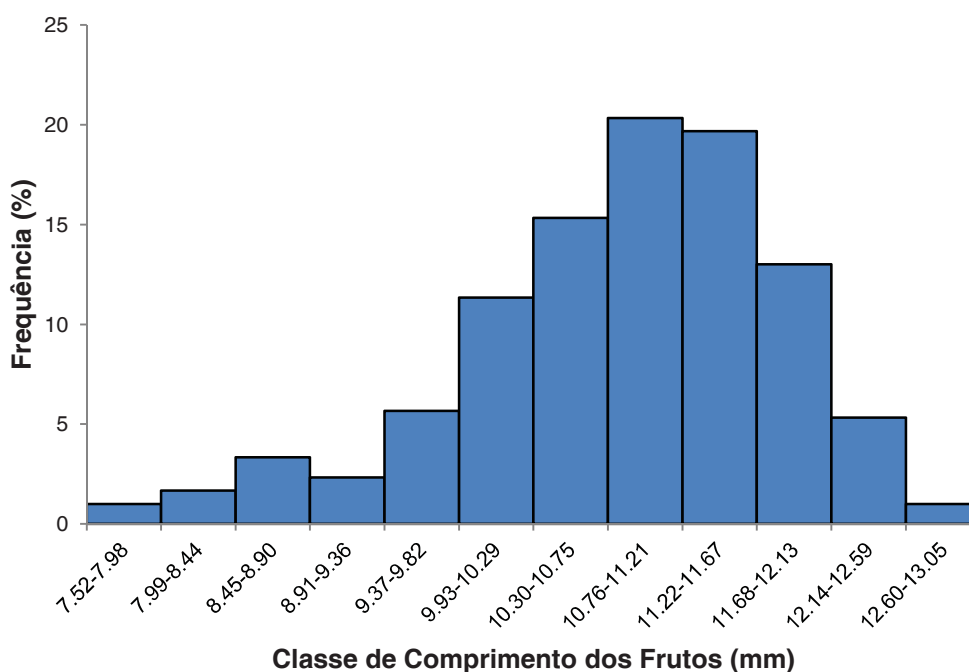


Figura 13. Distribuição de frequência do comprimento dos frutos de *Alchornea triplinervia*, Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP.

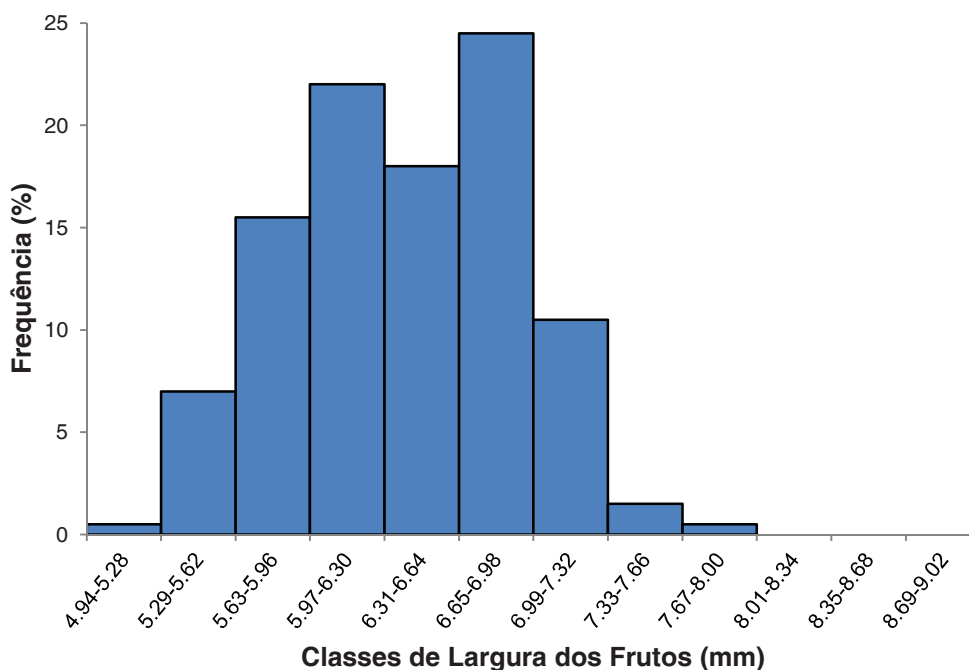


Figura 14. Distribuição de frequência da largura dos frutos de *Alchornea triplinervia*, PESC – Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP.

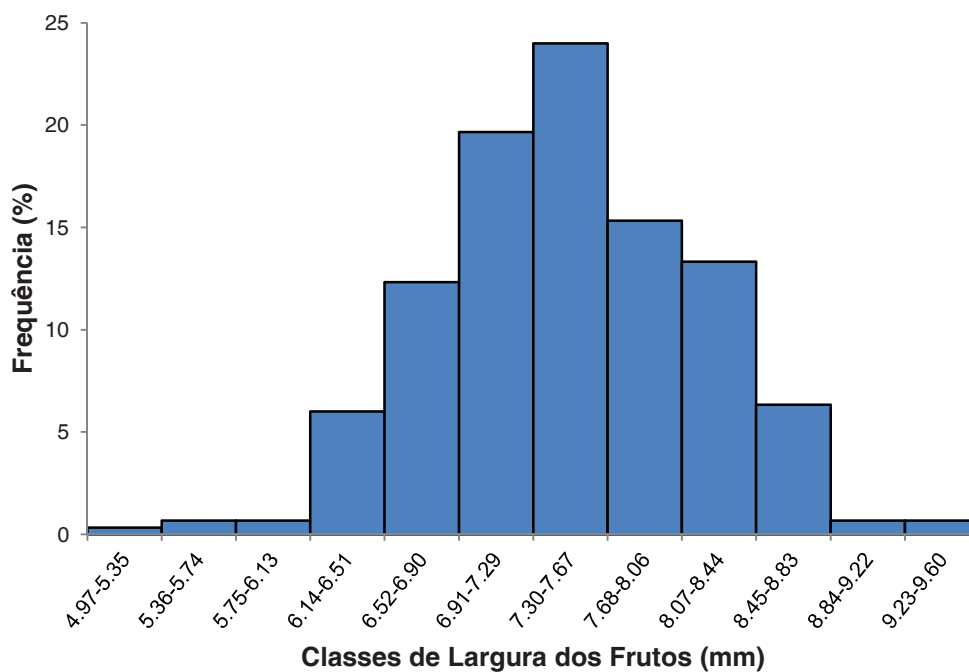


Figura 15. Distribuição de frequência da largura dos frutos de *Alchornea triplinervia*, Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP.

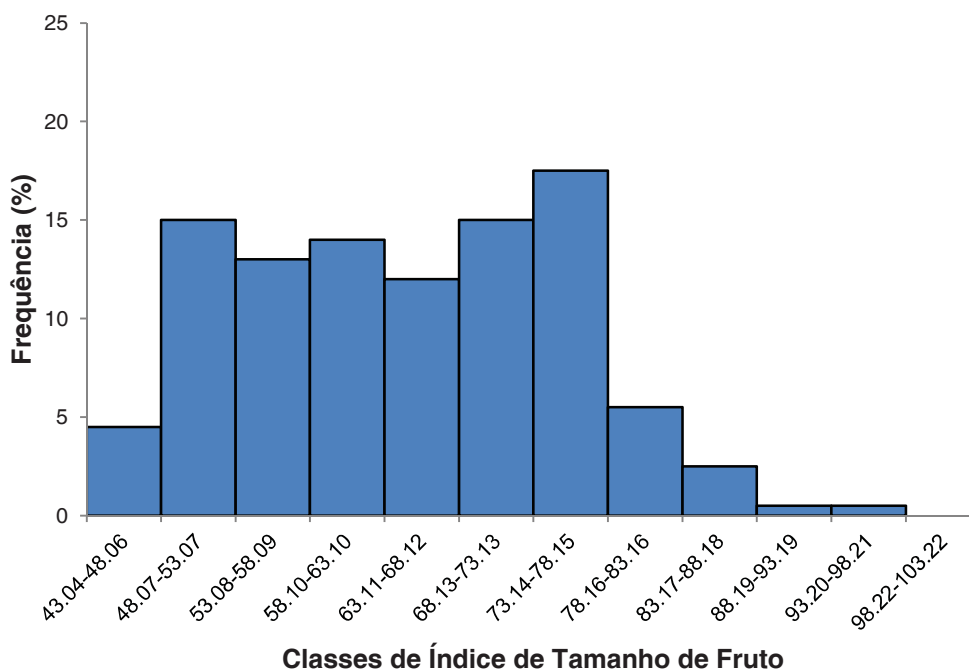


Figura 16. Distribuição de frequência do ITF de *Alchornea triplinervia*, PISM – Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP.

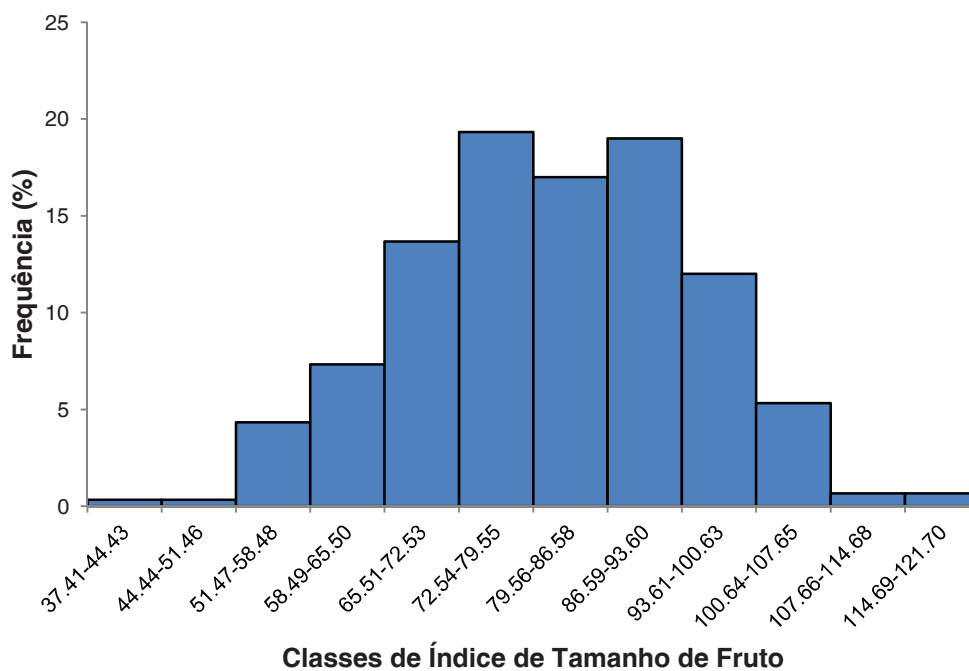


Figura 17. Distribuição de frequência do ITF de *Alchornea triplinervia*, Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP.

Tabela 2. Valores médios de Comprimento, Largura e Índice de tamanho de frutos (ITF) para as populações de *Alchornea triplinervia* nas duas áreas.

Local	Parâmetros		
	Comprimento (mm)	Largura (mm)	ITF
Juréia	10,83 a	7,47 a	81,38 a
Picinguaba	10,05 b	6,40 b	64,68 b

Obs.: Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si em nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. Comprimento (CV = 9,67% e DMS = 0,18), Largura (CV = 8,85% e DMS = 0,11), ITF (CV = 16,58% e DMS = 2,22).

Tabela 3. Valores médios de Comprimento, Largura e Índice de tamanho de frutos (ITF) para as matrizes produtivas de *Alchornea triplinervia*, PESM – Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP.

Local	Parâmetros		
	Comprimento (mm)	Largura (mm)	ITF
M – 01	10,35 b	6,65 a	69,02 b
M – 02	9,26 c	5,83 c	54,12 d
M – 04	11,11 a	6,77 a	75,41 a
M – 07	9,46 c	6,34 b	60,17 c

Obs.: Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si em nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. Comprimento (CV = 7,37% e DMS = 0,38), Largura (CV = 6,35% e DMS = 0,21), ITF (CV = 11,35% e DMS = 3,80).

Tabela 4. Valores médios de Comprimento, Largura e Índice de tamanho de frutos (ITF) para as matrizes produtivas de *Alchornea triplinervia* (Spreng.) M. Arg., Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP.

Local	Parâmetros		
	Comprimento (mm)	Largura (mm)	ITF
M – 29	9,91 c	6,91 d	68,69 d
M – 31	10,94 b	7,71 b	84,63 b
M – 32	10,97 b	7,64 b	84,43 b
M – 35	11,08 ab	7,26 c	80,85 bc
M – 39	11,49 a	8,12 a	93,64 a
M – 48	10,60 b	7,15 cd	76,05 c

Obs.: Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si em nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. Comprimento (CV = 8,11% e DMS = 0,50), Largura (CV = 7,25% e DMS = 0,31), ITF (CV = 13,32% e DMS = 6,22).

Observando-se as Tabelas acima, verifica-se que quando compara os frutos de *A. triplinervia* nos níveis inter e intrapopulacionais, aparecem diferenças estatísticas significativas para todos os parâmetros avaliados; indicando que o tamanho dos frutos dessa espécie é diferente nas duas áreas e apresenta clara distinção entre as diferentes matrizes avaliadas.

Nas duas áreas, houve diferença estatística entre as matrizes no que se refere ao tamanho dos frutos. Este fato fica ainda mais evidente quando são observamos os dados das matrizes M-04 e M-02 (Picinguaba) e M-29 e M-39 (Juréia). As matrizes M-04 e M-02 apresentaram os maiores e os menores valores de comprimento e largura respectivamente, evidenciando que estas matrizes realmente produziram frutos com morfometria bastante diferentes. O mesmo fato ocorre com as matrizes M-39 e M-29, reforçando os resultados encontrados. Além disso, as matrizes M-04 e M-02 estão distantes mais de 200 metros e as matrizes M-29 e M-39, cerca de 1 quilômetro; corroborando a possibilidade de serem matrizes com baixo grau de parentesco.

VILLACHICA et al. (1996) afirmam que na maioria das espécies, grandes variações são observadas no tamanho e no peso dos frutos devido à origem de diferentes plantas-mãe. Essas variações são importantes indicadores de variabilidade genética a ser explorada em programas de melhoramento genético (CLEMENT, 2001). Dessa forma, a seleção de matrizes visando restauração de áreas degradadas poderia selecionar matrizes geneticamente diferentes por meio de características fenotípicas de seus diásporos. Esta variabilidade revela a possibilidade de seleção de materiais com alto potencial genético para a conservação de germoplasma e para a colheita de sementes (GUSMÃO et al., 2006).

As sementes de *A. triplinervia* são globosas, apresentam arilo vermelho, hilo mediano, com testa verrucosa de coloração pardacenta, rafe bem pronunciada e mantém-se presas à coluna após a deiscência do fruto (Figuras 18, 19 e 20). Em média, 1 Kg tem aproximadamente 23000 sementes e o peso de 100 sementes aproximadamente 4,27g.

O conhecimento das características morfológicas dos frutos, bem como dos padrões de distribuição espacial das plantas zoocóricas, são

importantes para a investigação das interações entre essas plantas e seus dispersores em áreas de florestas (PAISE e VIEIRA, 2005). Wiesbauer et al. (2008), analisando os padrões morfológicos de 64 espécies de árvores e arvoretas zoocóricas em floresta estacional de encosta e Florestas de restinga no Rio Grande do Sul, verificaram que espécies com diásporos apresentando de uma a três sementes e diâmetro médio menor que 1,2 cm, geralmente apresentaram colorações como preto, bicolorido e vermelho; coerentes com a síndrome de ornitocoria. Assim, analisando-se as características morfológicas externas das sementes de *A. triplinervia*, verifica-se que estas, corroboram com os resultados encontrados por estes autores, evidenciando a adaptação da espécie a esta síndrome, ressaltando a importância de sua utilização em trabalhos de restauração de áreas degradadas de restinga.

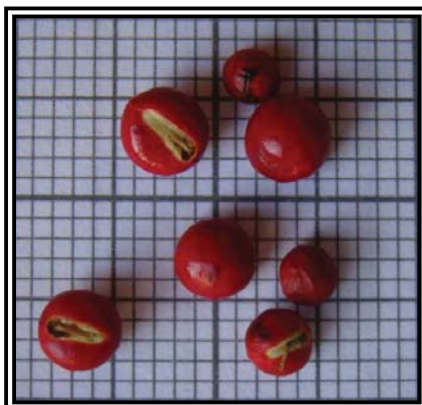


Figura 18. Detalhe do hilo mediano.

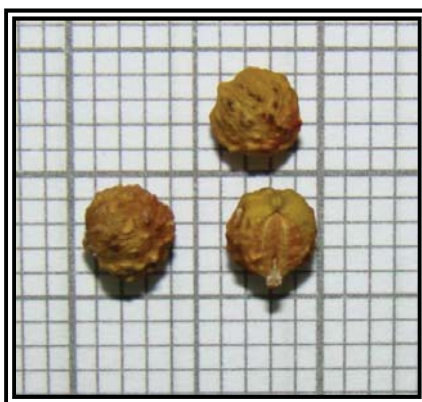


Figura 19. Sementes sem o arilo evidenciando a testa verrucosa de coloração pardacenta.



Figura 20. Sementes presas à coluna após deiscência do fruto.

Os dados para as sementes apresentam o mesmo comportamento verificado para os frutos. Quando analisados os parâmetros morfológicos das sementes nas duas populações (Tabela 5), notou-se que as dimensões máximas e mínimas para comprimento e largura são muito próximas, assim como os valores médios; refletindo valores de coeficiente de variação (C.V.) considerados baixos, segundo Gomes (1990), demonstrando, de uma forma geral, homogeneidade dos dados. (Figuras 21 a 24). Com relação ao ITS (Tabelas 25 e 26), em todas as análises, verificou-se um coeficiente de variação considerado médio, indicando que apesar dos valores de comprimento e largura serem, no geral, homogêneos, a relação entre eles apresentam significativa variação, aumentando a heterogeneidade dos dados das sementes, denotando a existência de categorias de tamanho de sementes.

Tabela 5. Valores Máximos (max), Médios (med), Mínimos (min), Amplitude (amp), Moda, Desvio Padrão (D.P.) e Coeficiente de Variação (C.V.) de Sementes de *Alchornea triplinervia* (Spreng.) M. Arg. nas duas localidades.

PESM - Núcleo Picinguaba – Ubatuba/SP							
Parâmetros	Máx	Méd	Mín	Amp	Moda	D.P.	C.V. (%)
Comprimento (mm)	5,88	5,08	4,43	1,45	4,91	0,30	5,82
Largura (mm)	6,85	5,12	4,23	2,62	5,10	0,35	6,88
ITS	34,96	26,09	19,89	15,07	24,56	2,93	11,24
Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruibe/SP							
Parâmetros	Máx	Méd	Mín	Amp	Moda	D.P.	C.V. (%)
Comprimento (mm)	6,61	5,06	3,95	2,66	4,91	0,61	12,07
Largura (mm)	7,58	5,26	3,92	3,66	5,20	0,58	10,97
ITS	41,25	26,84	15,64	25,60	25,34	5,62	20,95

Com relação as dimensões das sementes das duas populações, notou-se que as distribuições de frequência dos comprimentos, larguras e ITS são diferentes (Figuras 21 a 26). As sementes da região de Picinguaba apresentam a distribuição mais uniforme entre as diferentes classes de frequência para o parâmetro comprimento (Figura 21), indicando uma variação pequena entre elas (Tabela 5); a amplitude dos valores é baixa (1,45 mm), refletindo um coeficiente variação também baixo (5,82%). Nas sementes da região da Juréia, a curva de frequência apresenta distribuição normal, com predominância de sementes com valores próximos à média (Figura 22). Entretanto, nas duas áreas, as curvas de frequência são simétricas, evidenciando que predominam sementes com valores de comprimento próximos dos valores intermediários do gráfico, indicando que o comprimento das sementes não apresenta grandes variações. Diferentemente dos valores de comprimento, quando comparadas às distribuições de frequência relativas às larguras das sementes das duas áreas (Figuras 23 e 24), verificou-se que estas são diferentes. Em Picinguaba a distribuição das sementes nas diferentes classes de largura mostrou que há grande quantidade de sementes

com tamanho superiores aos valores médios (Figura 23). Na Juréia, tanto a distribuição em classes de frequência como a curva de distribuição apresentam-se na posição mediana do gráfico, indicando que há predominância de sementes nas classes intermediárias e com predominância de sementes com valores de largura próximos aos da média (Figura 24).

Esses dados não só indicam que com relação à largura, na região da Juréia, a homogeneidade das sementes é maior do que em Picinguaba e, há uma predominância de sementes com larguras maiores na Juréia comparadas com Picinguaba.

Quando foi comparado os ITS das áreas (Figuras 25 e 26), verificou-se que na Juréia, as sementes de *A. triplinervia* apresentaram uma distribuição menos uniforme do que as de Picinguaba, apresentando grande quantidade de sementes com valores próximos ao da média, justificando os valores de coeficiente de variação mais elevados (20,85%) do que em relação a Picinguaba (11,24%), com ITS mais homogêneos em virtude da pequena variação na amplitude dos valores de comprimento e largura das sementes, respectivamente iguais a 1,45 mm e 2,62 mm.

Quando as sementes de *A. triplinervia* são comparadas a nível interpopulacional (Tabela 6), só ocorre diferença estatística significativa para o parâmetro largura das sementes, corroborando os dados dos histogramas de frequência. Entretanto, quando a análise é feita a nível intrapopulacional (Tabelas 7 e 8), foram observadas diferenças estatísticas significativas para todos os parâmetros avaliados; indicando que o tamanho das sementes dessa espécie é diferente nas duas áreas, com distinção entre as diferentes matrizes avaliadas. Comparando-se os resultados dos tamanhos das sementes e dos frutos, notou-se sincronia entre os dados, uma vez que as matrizes que produziram frutos maiores também foram aquelas que apresentaram sementes maiores (evidente através dos dados das matrizes M-04 e M-02 - Picinguaba e M-29, M-32 e M-39 - Juréia).

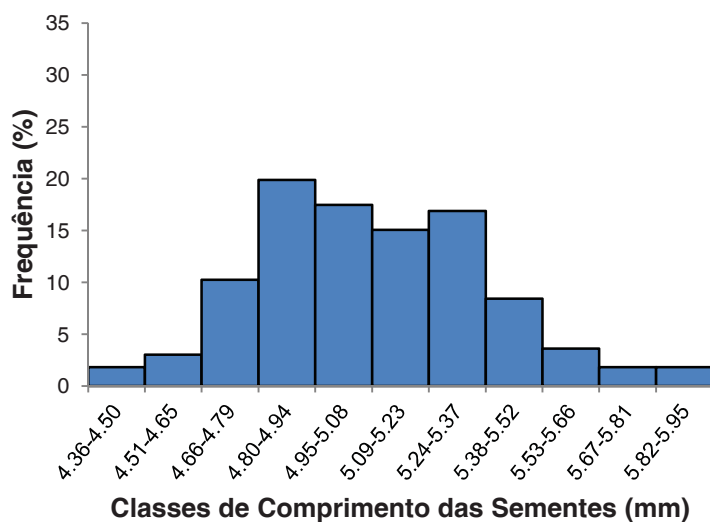


Figura 21. Distribuição de frequência do comprimento das sementes de *Alchornea triplinervia*, PESM – Núcleo Pinguaba, Ubatuba/SP.

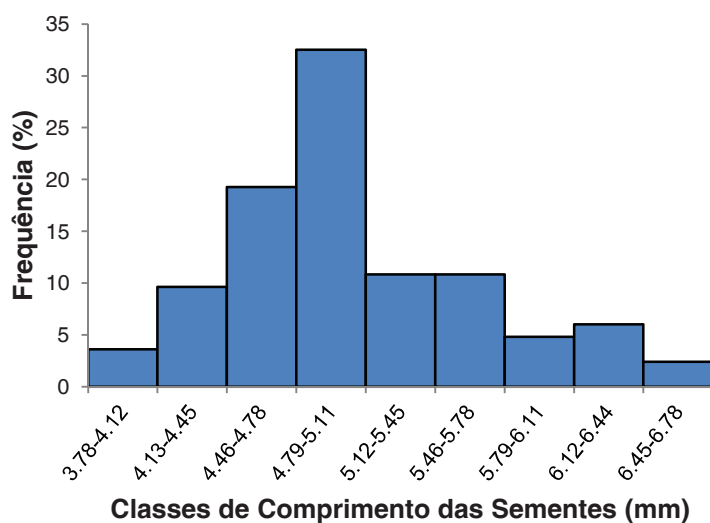


Figura 22. Distribuição de frequência do comprimento das sementes de *Alchornea triplinervia*, Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP.

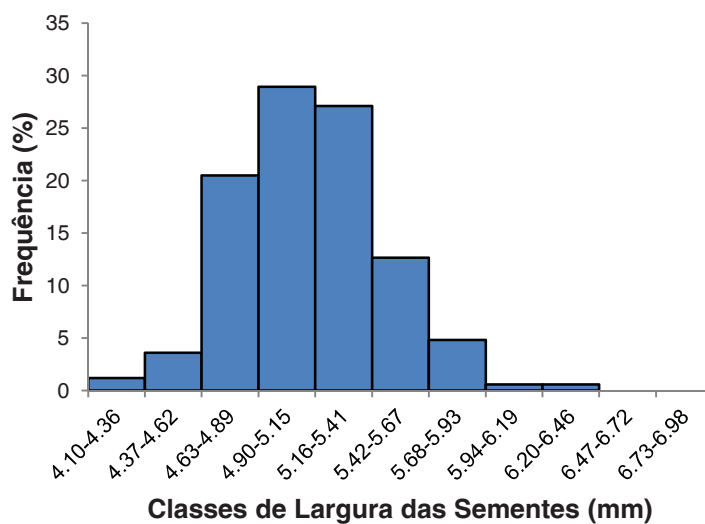


Figura 23. Distribuição de frequência da largura das sementes de *Alchornea triplinervia*, PSM – Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP.

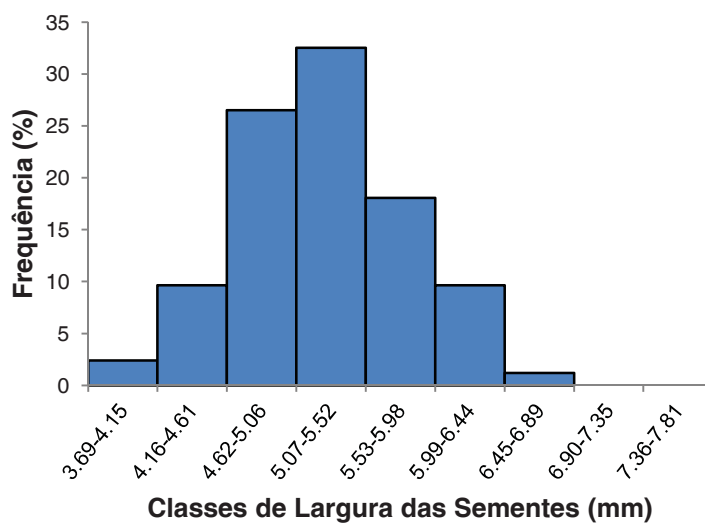


Figura 24. Distribuição de frequência da largura das sementes de *Alchornea triplinervia*, Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP.

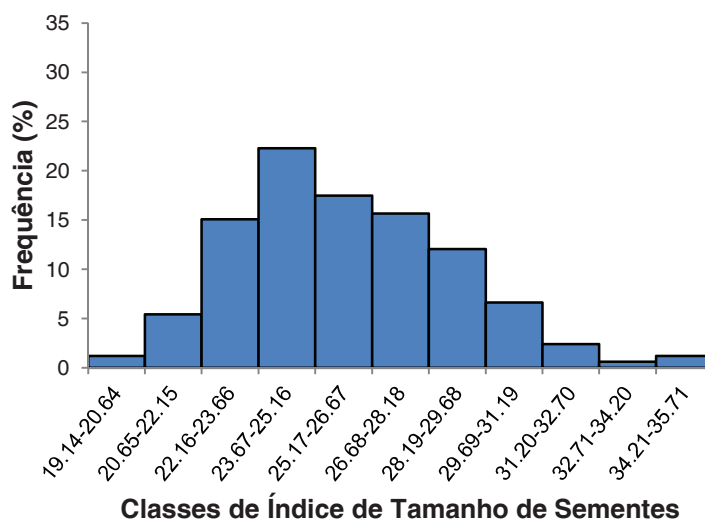


Figura 25. Distribuição de frequência do ITS de *Alchornea triplinervia*, PESH – Núcleo Pinguaba, Ubatuba/SP.

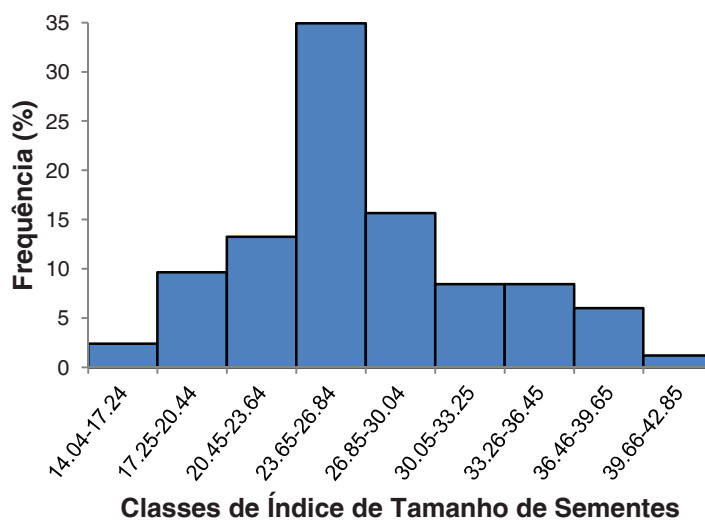


Figura 26. Distribuição de frequência do ITS de *Alchornea triplinervia*, Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruibe/SP.

Tabela 6. Valores médios de Comprimento, Largura e Índice de tamanho de sementes (ITS) para as populações de *Alchornea triplinervia* (Spreng.) M. Arg. nas duas áreas.

Local	Parâmetros		
	Comprimento (mm)	Largura (mm)	ITF
Juréia	5,05 a	5,26 a	26,83 a
Picinguaba	5,08 a	5,12 b	26,09 a

Obs.: Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si em nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. Comprimento (CV = 8,42% e DMS = 0,11), Largura (CV = 8,51% e DMS = 0,11), ITF (CV = 15,30% e DMS = 1,06).

Tabela 7. Valores médios de Comprimento, Largura e Índice de tamanho de sementes (ITS) para as matrizes de *Alchornea triplinervia* (Spreng.) M. Arg., PESM – Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP.

Matriz	Condição	Parâmetros		
		Comprimento (mm)	Largura (mm)	ITF
M – 01	Praia	5,11 b	4,97 b	25,47 b
M – 02	Praia	4,84 c	4,94 b	24,01 c
M – 04	Praia	5,33 a	5,41 a	28,88 a
M – 07	Praia	4,91 c	5,23 a	25,77 b

Obs.: Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si em nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. Comprimento (CV = 4,41% e DMS = 0,14), Largura (CV = 5,63% e DMS = 0,18), ITF (CV = 8,47% e DMS = 1,42).

Tabela 8. Valores médios de Comprimento, Largura e Índice de tamanho de sementes (ITS) para as matrizes de *Alchornea triplinervia* (Spreng.) M. Arg., Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP.

Matriz	Condição	Parâmetros		
		Comprimento (mm)	Largura (mm)	ITF
M – 29	Planície	4,73 b	5,06 ab	24,12 b
M – 31	Planície	5,19 b	5,80 a	29,94 ab
M – 32	Planície	6,08 a	5,71 b	34,95 a
M – 35	Planície	5,40 ab	5,57 ab	30,27 ab
M – 39	Planície	5,03 b	4,71 b	23,71 b
M – 48	Praia	5,26 b	5,53 ab	29,09 ab

Obs.: Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si em nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. Comprimento (CV = 8,17% e DMS = 0,73), Largura (CV = 9,60% e DMS = 0,89), ITF (CV = 15,48% e DMS = 7,40).

Esses resultados reforçam a idéia de que os trabalhos de morfologia de frutos e sementes devem ser atrelados a estudos de caráter ecológico, buscando respostas que auxiliem outras áreas do conhecimento, como projetos de restauração de ecossistemas; pois segundo Rodrigues et al. (2007) a maioria dos trabalhos relacionados à caracterização morfológica de frutos, sementes e plântulas visam, quase que exclusivamente, a busca de informações que preencham as lacunas relativas à taxonomia das espécies, sendo raros aqueles que objetivam correlacionar estas informações taxonômicas com as características ecológicas das mesmas.

As plântulas desta espécie são classificadas como sendo fanerocotiledonares (DUKE, 1965) ou ainda, epígeo-foliáceas segundo Miquel (1987).

Quando submetidas a condições controladas de temperatura e luz ($25^{\circ}\text{C} \pm 1$ e fotoperíodo de 12 horas), o processo de germinação inicia-se aos 15 dias, pelo rompimento do tegumento e emissão da raiz primária que é cilíndrica, esbranquiçada e pilosa (Figura 27). Com 10 dias o hipocótilo mede aproximadamente 2cm. Apresenta coloração avermelhada e glabro e cilíndrico. Os cotilédones são arredondados, com margens inteiras e lisas, base arredondada, são verde claros, glabros e medem cerca de 0,5cm de largura por 0,4 cm de comprimento, e são curto-peciolados. A raiz é axial, pilosa, cilíndrica, com cerca de 3,5cm, esbranquiçada, com a ponta da coifa arredondada e levemente avermelhada (Figura 28).

Aos 30 dias a plântula apresenta cerca de 5cm de altura, as folhas cotiledonares estão totalmente expandidas e são de coloração verde clara, arredondadas, com margens inteiras e lisas, base arredondada, glabros e medindo cerca de 1,2cm de largura por 1,3cm de comprimento, e são curto-peciolados (Figura 29). O primeiro par de eofilos apresenta folhas simples, elípticas, verde claras, pilosas, com margem levemente denteada, curto-pecioladas com pecíolo de coloração avermelhado, alternas e medindo aproximadamente 0,9cm de largura por 1,5cm de comprimento, apresentando nervura palminérveas, com três nervuras principais características saindo da base obtusa (Figura 30). O hipocótilo cilíndrico, com 3,8cm apresenta coloração

avermelhado. O epicótilo é cilíndrico, verde claro e mede cerca de 0,2cm (Figura 31). O sistema radicular começa se ramificar e tem coloração esbranquiçada, medindo cerca de 3cm de comprimento.

Com 50 dias o primeiro par de eofilos está expandido, com dimensões de 1,4 a 2,5cm de largura por 2,3 a 3,7cm de comprimento. O segundo par está em desenvolvimento, com as mesmas características do primeiro par, mas com pecíolos bem definidos de coloração avermelhada (Figuras 32). O hipocótilo mede cerca de 5,2cm e possui as mesmas características anteriores. O epicótilo é glabro, esverdeado, cilíndrico, com cerca de 1,2cm, e os cotilédones ainda estão presentes. O sistema radicular encontra-se bastante ramificado e apresenta característica fasciculada, de coloração esbranquiçada e glabro.

Com 70 dias o primeiro e o segundo pares de eofilos estão expandidos. O terceiro par de eofilos está em desenvolvimento, apresentando as mesmas características dos pares anteriores. O hipocótilo mede cerca de 6,2cm e possui as mesmas características anteriores. O epicótilo é glabro, esverdeado, cilíndrico, com cerca de 1,5cm, e os cotilédones ainda estão presentes (Figura 33). O sistema radicular apresenta as mesmas características descritas para a plântula com 50 dias, porém um pouco mais desenvolvido.

A plântula, em todas as situações (Figura 34), mostrou um investimento em biomassa maior na parte aérea do que na parte radicular, corroborando com os resultados obtidos por Pereira (2004), que afirma ser uma tendência característica de plântulas fanerocotiledonares, maior incremento de biomassa na parte aérea, que em geral apresentam um período de desenvolvimento menor, do que os outros tipos de plântulas estudados pelo autor, já que este tipo morfofuncional foi mais comum em plantas tipicamente colonizadoras em formações vegetais de mata atlântica.

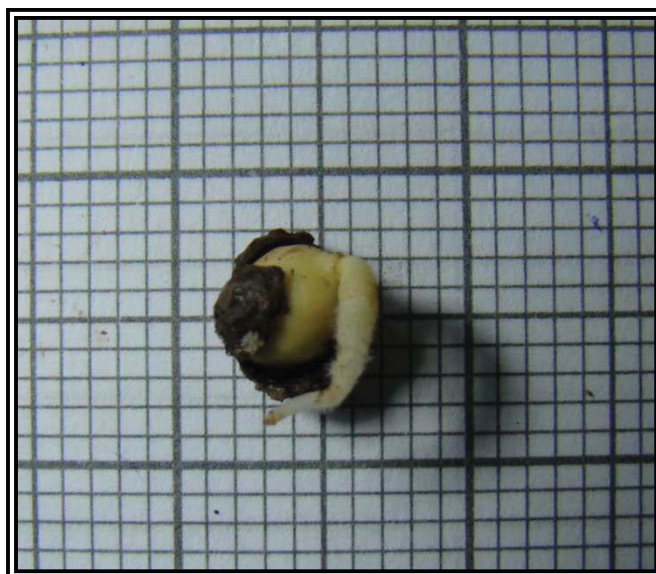


Figura 27. Rompimento do tegumento e protusão da raiz primária.



Figura 28. Plântula com cerca de 10 dias de desenvolvimento.

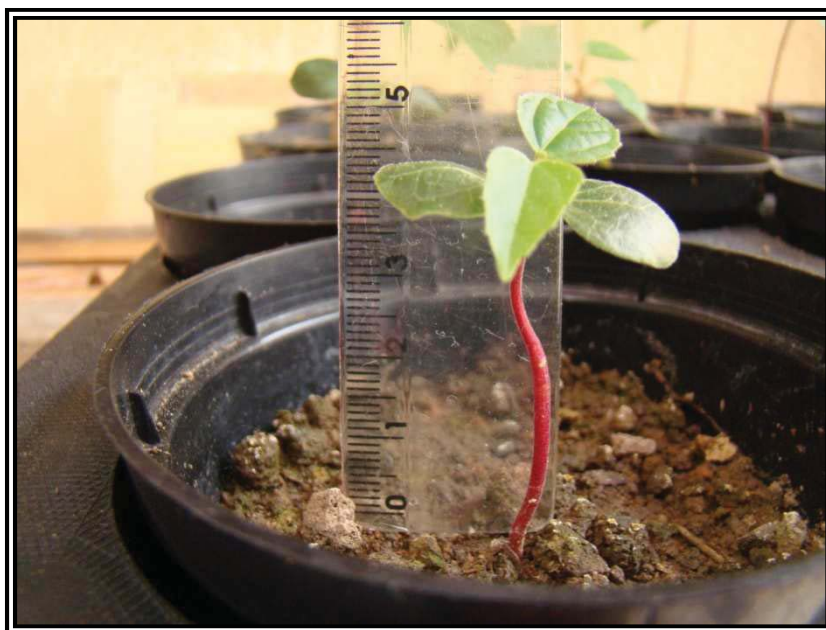


Figura 29. Plântula aos 30 dias com cerca de 5cm de altura e hipocótilo avermelhado.



Figura 30. Detalhe das folhas cotiledonares e do 1º par de eófilos.



Figura 31. Detalhe da pilosidade dos eofilos e do epicótilo esverdeado.



Figura 32. Detalhe do segundo par de eofilos em desenvolvimento, presença das folhas cotiledonares e pecíolos avermelhados.



Figura 33. Detalhe dos três pares de eofilos com pecíolos avermelhados e a presença das folhas cotiledonares.



Figura 34. Diferentes fases do desenvolvimento da plântula de *Alchornea triplinervia* aos 10, 30, 50 e 70 dias.

4.2.2. Morfologia dos Frutos, Sementes e Plântulas de *Eugenia umbelliflora* Berg.

Eugenia umbelliflora apresenta frutos do tipo bacóide, carnosos, indeiscente, do subtipo bacáceo; de pericarpo pouco espesso, sem septos, geralmente, uma semente, mas podendo ocorrer duas ou mais (Figura 35), não envolvidas por polpa e em média, 1 Kg tem aproximadamente 2.200 frutos.

Os frutos são globosos, de coloração variando com a evolução da maturação; verdes quando imaturos, a avermelhados-roxo escuro quando maduros (figura 36). Esse conhecimento é essencial para auxiliar nos estudos sobre restauração de áreas degradadas; sobretudo quanto ao estágio de maturação adequado para a colheita de sementes (GRIERSON, 1995).

Segundo Landrum & Kawasaki (1997), as espécies de Myrtaceae brasileiras possuem frutos carnosos, com sementes potencialmente dispersas por vertebrados frugívoros; entretanto, as informações sobre quais vertebrados consomem frutos de mirtáceas são escassas, citando algumas encontradas nos trabalhos de Pizo (2002) e Gressler et al. (2006).



Figura 35. Frutos despolidos de *Eugenia umbelliflora* Berg. apresentando duas sementes

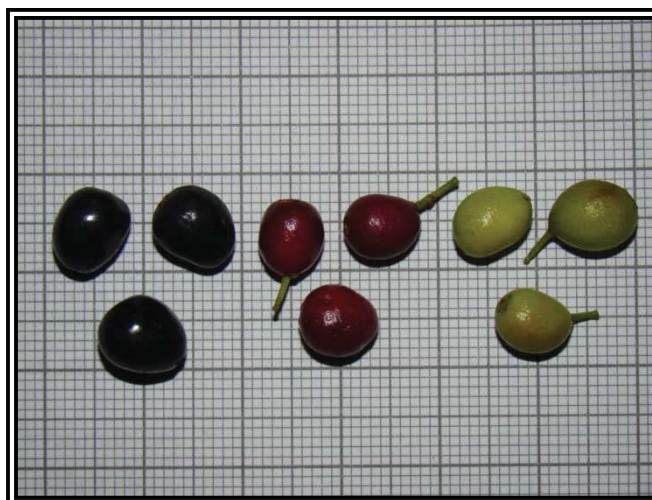


Figura 36. Frutos de *Eugenia umbelliflora* Berg. em diferentes estádios de maturação.

Quando analisados os parâmetros morfológicos dos frutos das duas populações (Tabela 9), notou-se que as dimensões máximas e mínimas para comprimento e largura são próximas, assim como os valores médios; sobretudo com relação à largura, refletindo valores de coeficiente de variação (C.V.) considerados médios, demonstrando, de uma forma geral, homogeneidade dos dados.

Com relação ao ITF, em todas as análises, verificou-se um coeficiente de variação considerado de médio a alto, indicando que apesar dos valores de comprimento e largura serem, no geral, homogêneos, a relação entre eles apresentam significativa variação, aumentando a heterogeneidade dos dados dos frutos, denotando a existência de categorias de tamanho de frutos.

Analisando-se as dimensões dos frutos das duas populações notou-se que as distribuições de frequência dos comprimentos dos frutos são diferentes (Figuras 37e 38), com Picinguaba apresentando uma distribuição mais homogênea do que na Juréia, na qual a distribuição dos frutos é levemente assimétrica para a esquerda, indicando uma quantidade maior de frutos com valores menos elevados que em relação à média. Isso pode ser comprovado observando-se os dados da Tabela 9, onde os valores de amplitude e de coeficiente de variação são mais elevados na Juréia em relação

à Picinguaba. Esses dados não só indicam que com relação ao comprimento, na região da Juréia, a homogeneidade dos frutos é menor do que em Picinguaba; como também, que há um predomínio de frutos com comprimentos maiores na Juréia.

Tabela 9. Valores Máximos (max), Médios (med), Mínimos (min), Amplitude (amp), Moda, Desvio Padrão (D.P.) e Coeficiente de Variação (C.V.) de Frutos de *Eugenia umbelliflora* Berg. nas duas localidades.

PESM - Núcleo Picinguaba – Ubatuba/SP							
Parâmetros	Máx	Méd	Mín	Amp	Moda	D.P.	C.V. (%)
Comprimento (mm)	14,97	10,43	7,15	7,82	10,38	1,31	12,60
Largura (mm)	11,98	8,51	5,91	6,07	8,33	1,00	11,72
ITF	155,14	89,24	50,91	104,23	86,99	17,96	20,13
Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruibe/SP							
Parâmetros	Máx	Méd	Mín	Amp	Moda	D.P.	C.V. (%)
Comprimento (mm)	16,65	11,69	7,72	8,93	10,94	1,65	14,09
Largura (mm)	11,60	8,75	6,37	5,23	8,70	0,95	10,89
ITF	167,76	102,86	56,88	110,87	96,56	21,29	20,69

No que se refere à largura, a distribuição de frequências para as áreas é muito similar (Figuras 39 e 40), com a maioria dos frutos apresentando valores próximos da média, com distribuição normal, denotando maior homogeneidade desse parâmetro nas duas localidades. Isso pode ser verificado na Tabela 9, mostrando que os valores máximos, médios e mínimos dos frutos das áreas são muito próximos, com coeficientes de variação baixos.

Quando são comparados os ITF, para Picinguaba verificou-se distribuição mais homogênea, em virtude das menores variações nas dimensões dos frutos. Na Juréia, os frutos de *E. umbelliflora* apresentaram distribuição bem estratificada, com tendência de maiores frequências à esquerda dos valores medianos, indicando, quantidade maior de frutos com dimensões maiores do que os encontrados em Picinguaba (Figuras 41 e 42).

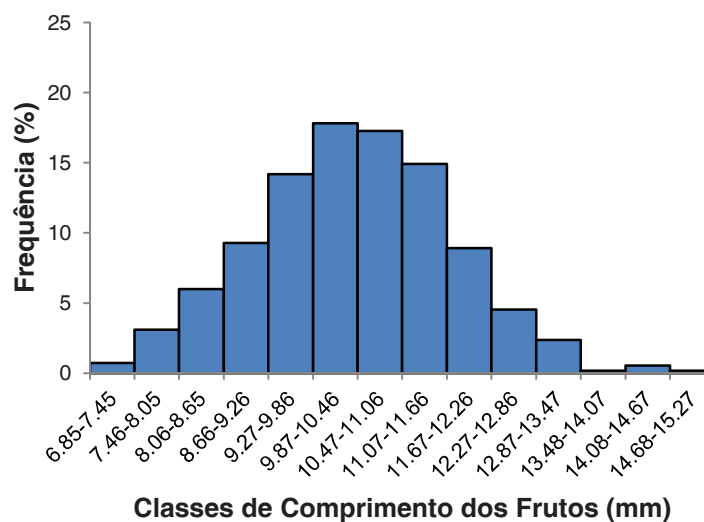


Figura 37. Distribuição de frequência do comprimento dos frutos de *Eugenia umbelliflora*, PESM – Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP.

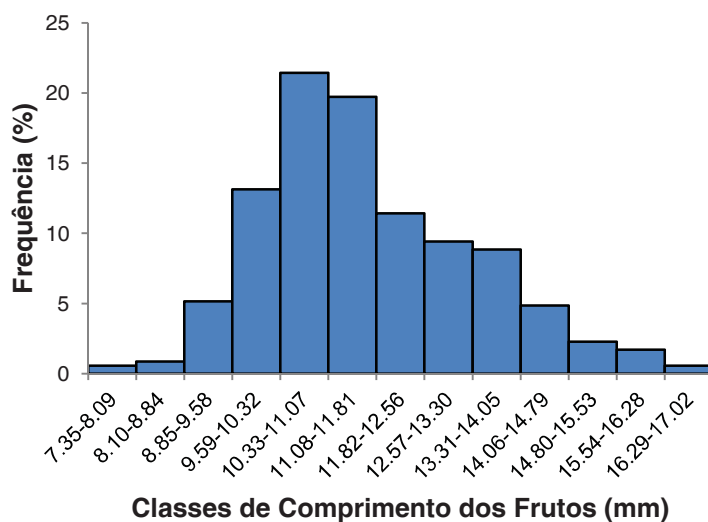


Figura 38. Distribuição de frequência do comprimento dos frutos de *Eugenia umbelliflora*, Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruibe/SP.

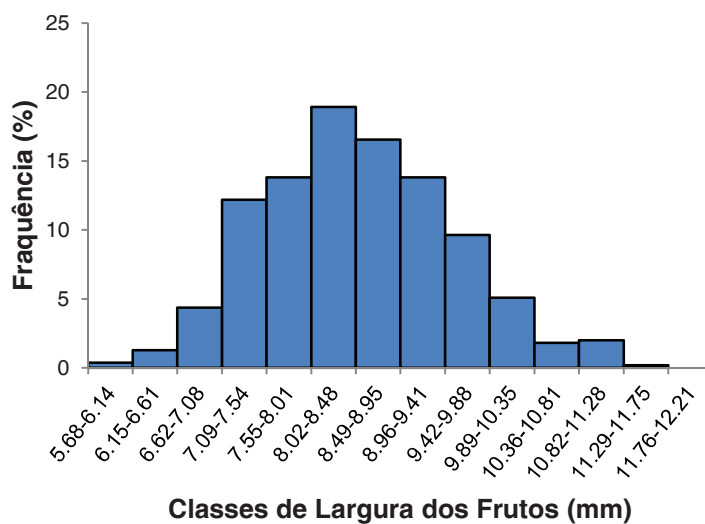


Figura 39. Distribuição de frequência da largura dos frutos de *Eugenia umbelliflora*, PESM – Núcleo Pinguaba, Ubatuba/SP.

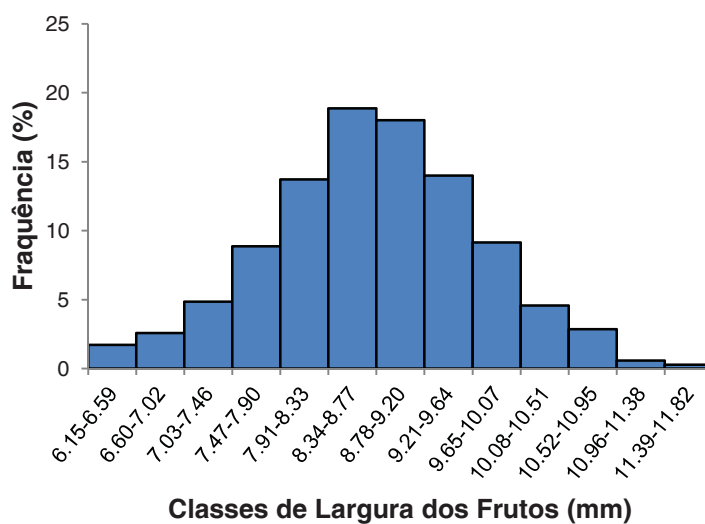


Figura 40. Distribuição de frequência da largura dos frutos de *Eugenia umbelliflora*, Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruibe/SP.

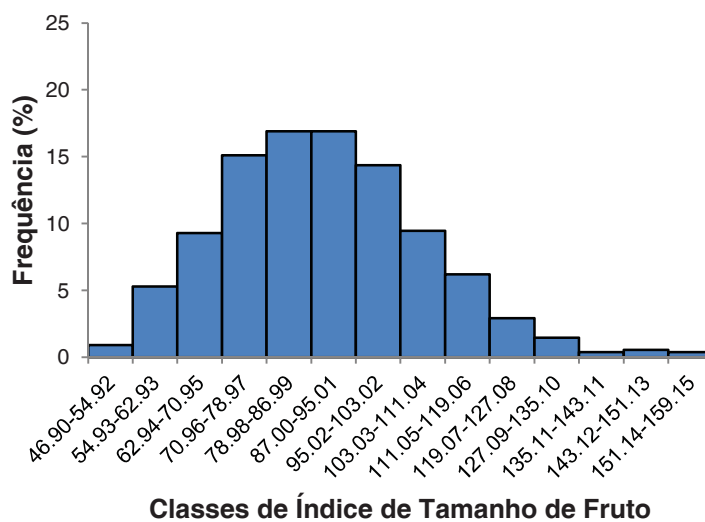


Figura 41. Distribuição de frequência do ITF de *Eugenia umbelliflora*, PESM – Núcleo Pinguaba, Ubatuba/SP.

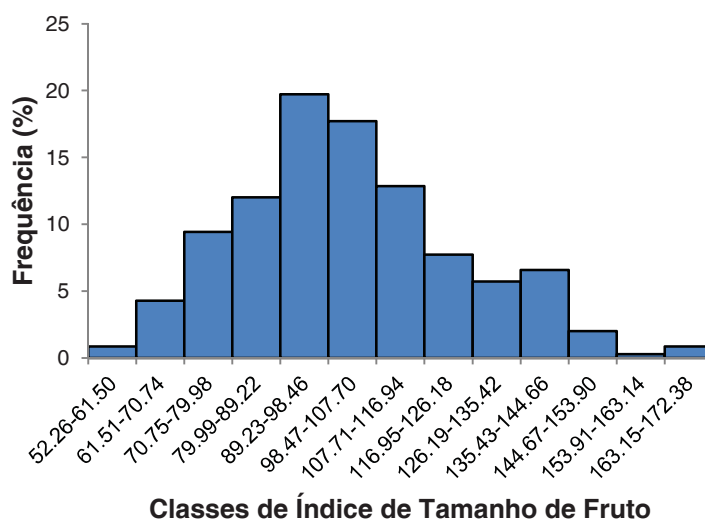


Figura 42. Distribuição de frequência do ITF de *Eugenia umbelliflora*, Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruibe/SP.

Tabela 10. Valores médios de Comprimento, Largura e Índice de tamanho de frutos (ITF) para as populações de *Eugenia umbelliflora* Berg. nas duas áreas.

Local	Parâmetros		
	Comprimento (mm)	Largura (mm)	ITF
Juréia	11,69 a	8,74 a	102,86 a
Picinguaba	10,42 b	8,51 b	89,24 b

Obs.: Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si em nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. Comprimento (CV = 13,30% e DMS = 0,19), Largura (CV = 11,40% e DMS = 0,13), ITF (CV = 20,44% e DMS = 2,59).

Tabela 11. Valores médios de Comprimento, Largura e Índice de tamanho de frutos (ITF) para as matrizes de *Eugenia umbelliflora* Berg., PESM – Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP.

Matriz	Parâmetros		
	Comprimento (mm)	Largura (mm)	ITF
N – 01	11,33 ab	8,30 bc	94,77 abc
N – 02	10,62 bcd	8,64 abc	92,23 bc
N - 04	9,18 g	8,63 abc	79,75 de
N – 05	9,98 def	8,72 ab	87,36 bcd
N – 06	9,81 efg	9,01 a	88,89 bcd
N – 07	11,64 a	8,83 ab	103,52 a
N – 08	10,79 bc	8,87 ab	96,11 ab
N – 09	10,53 cde	8,46 abc	89,51 bcd
N – 10	10,52 cde	8,04 cd	85,07 cde
N – 11	10,60 bcd	8,39 bc	89,46 bcd
N – 12	9,68 fg	7,62 d	74,95 e

Obs.: Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si em nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. Comprimento (CV = 10,84% e DMS = 0,73), Largura (CV = 10,98% e DMS = 0,60), ITF (CV = 18,50% e DMS = 10,67).

Observando-se as Tabelas 10, 11 e 12, verificou-se que quando são comparados frutos de *E. umbelliflora* nos níveis inter e intrapopulacionais, as diferenças estatísticas foram significativas para todos os parâmetros; indicando que o tamanho dos frutos foi diferente nas duas áreas e, apresentou distinção entre as diferentes matrizes avaliadas. Esses resultados reforçam aqueles ilustrados nos histogramas de frequência, evidenciando que os frutos da Juréia são maiores quando comparados aos de Picinguaba.

Tabela 12. Valores médios de Comprimento, Largura e Índice de tamanho de frutos (ITF) para as matrizes de *Eugenia umbelliflora* Berg., Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP.

Local	Parâmetros		
	Comprimento (mm)	Largura (mm)	ITF
N – 13	14,25 a	8,26 cd	98,52 cd
N – 14	12,09 b	7,96 e	90,28 d
N – 15	11,87bc	8,99 ab	109,56 b
N – 16	11,30cd	8,69 bc	91,46 cd
N – 17	11,22cd	8,94 ab	101,25 bc
N – 20	10,62 de	9,21 a	98,08 cd
N – 21	10,46 e	9,21 ab	130,85 a

Obs.: Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si em nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. Comprimento (CV = 9,89% e DMS = 0,68), Largura (CV = 9,75% e DMS = 0,50), ITF (CV = 16,61% e DMS = 10,13).

Nas duas áreas, foi nítida a diferença estatística entre as matrizes referentes ao tamanho dos frutos, o que pode ser evidenciado pelos dados das matrizes N-01, N-07, N-08 e N-12 (Picinguaba), com valores mais extremos (maiores e menores) tanto em comprimento como em largura, indicando padrão de tamanho de frutos diferenciado quando comparado as outras matrizes. Esses resultados são semelhantes àqueles observados para *A. triplinervia*, pois assim como para esta espécie, as matrizes de *E. umbelliflora* com valores mais discrepantes, são as com maior distanciamento umas das outras; sendo, provavelmente matrizes com baixo grau de parentesco.

Na Juréia, ainda que as diferenças estatísticas sejam significativas, observou-se que não ocorre nitidamente distinção entre matrizes de valores extremos quanto às dimensões dos frutos. *E. umbelliflora* apresentou-se com distribuição espacial adensada, aumentando a probabilidade de matrizes próximas possuírem grau de parentesco elevado, o que poderia explicar as variações estatísticas apresentadas por esta espécie com relação aos frutos; uma vez que as matrizes na Juréia apresentam menor distanciamento entre elas quando comparado às de Picinguaba.

Silva et al. (2001) também encontraram variação fenotípica entre subpopulações e entre plantas dentro de subpopulação para caracteres

morfométricos de frutos de *E. dysenterica* DC. Borges et al. (2010), estudando a morfologia dos frutos *E. calycina*, encontrou amplitudes elevadas na morfometria dos frutos (entre 8-21 mm de largura e 10-30 mm de comprimento) e das sementes (entre 5-15 mm largura e 7-15 mm comprimento), inclusive dentro de um mesmo estágio de maturação. Esse mesmo padrão foi observado por Santos et al. (2003) estudando a morfometria de frutos de *E. uniflora* L, com frutos vermelhos apresentando diâmetros com valores entre 1,99 e 2,24 cm e roxos entre 1,70 de 1,79 cm.

As sementes de *E. umbelliflora* são elipsóides, com testa lisa e glabra de coloração pardacenta, variando de claras a bem escuras (Figura 43). Em média, 1 Kg tem aproximadamente 3000 sementes e o peso de 100 sementes é aproximadamente igual a 33g.

Segundo (Galleti, 2009) as sementes de *E. umbelliflora* são dispersas por animais, principalmente aves, mas podem em alguns casos serem dispersas por cachorro do mato.

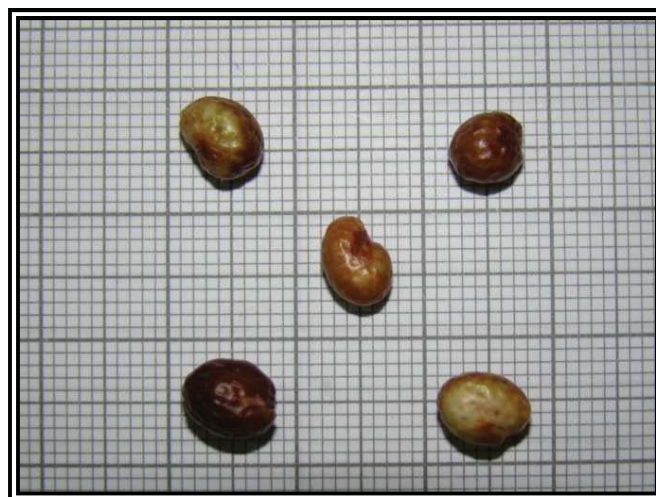


Figura 43. Sementes de *Eugenia umbelliflora*

Quando analisados os parâmetros morfológicos das sementes das duas populações (Tabela 13), notou-se que a as dimensões máximas e mínimas para comprimento e largura são próximas, assim como os valores médios; sobretudo com relação à largura, refletindo valores de coeficiente de

variação (C.V.) considerados baixos para este parâmetro, demonstrando, de uma forma geral, homogeneidade dos dados.

No que se refere ao ITS, em todas as análises, verificou-se um coeficiente de variação considerado de médio a alto, indicando que apesar dos valores de comprimento e largura serem, no geral, homogêneos, a relação entre eles apresentam significativa variação, aumentando a heterogeneidade dos das sementes, denotando a existência de categorias de tamanho de sementes.

Tabela 13. Valores Máximos (max), Médios (med), Mínimos (min), Amplitude (amp), Moda, Desvio Padrão (D.P.) e Coeficiente de Variação (C.V.) de Sementes de *Eugenia umbelliflora* Berg. nas duas localidades.

PESM - Núcleo Picinguaba – Ubatuba/SP.							
Parâmetros	Máx	Méd	Mín	Amp	Moda	D.P.	C.V. (%)
Comprimento (mm)	12,51	9,19	6,45	6,06	8,91	0,93	10,12
Largura (mm)	9,38	7,31	5,23	4,15	7,42	0,65	8,86
ITF	112,96	67,45	38,05	74,91	65,50	10,89	16,14
Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruibe/SP.							
Parâmetros	Máx	Méd	Mín	Amp	Moda	D.P.	C.V. (%)
Comprimento (mm)	14,24	10,12	6,46	7,78	9,81	1,47	14,49
Largura (mm)	10,93	7,79	5,74	5,19	7,88	0,81	10,42
ITF	127,53	79,17	39,73	87,80	79,97	15,96	20,16

Analisando-se as dimensões das sementes das populações, observou-se que as distribuições de frequência dos comprimentos são bastante diferentes (Figuras 44 e 45). Na Juréia a distribuição foi mais homogênea do que em Picinguaba, onde a distribuição foi levemente assimétrica para a esquerda, indicando uma quantidade maior destas com valores um pouco menos elevados que em relação à média. Isso pode ser comprovado observando-se os dados da Tabela 13, onde os valores de amplitude e de

coeficiente de variação são mais elevados na Juréia (Amplitude = 7,78e CV = 14,40%) em relação à Picinguaba (Amplitude = 6,06e CV = 10,12). Esses dados não só indicam que com relação ao comprimento, na região da Juréia, a homogeneidade das sementes é maior do que em Picinguaba; como também, que há uma predominância de sementes com comprimentos maiores.

No que se refere à largura das sementes, a distribuição de frequências entre as áreas é muito similar (Figuras 46 e 47), com a maioria das sementes apresentando valores próximos da média, com distribuição normal, denotando uma maior homogeneidade desse parâmetro nas localidades, com os valores máximos, médios e mínimos de sementes nas áreas muito próximos e coeficientes de variação baixos.

Comparando-se os ITS, para Picinguaba verificou-se distribuição mais homogênea, em virtude das menores variações nas dimensões das sementes. Na Juréia, a distribuição estratificada, mostrou tendência de maiores frequências à esquerda dos valores medianos, indicando quantidade maior de sementes maiores que as encontradas em Picinguaba (Figuras 48 e 49).

Com base nas Tabelas 14, 15 e 16, verificou-se que as sementes de *E. umbelliflora* nos níveis inter e intrapopulacionais, mostraram diferenças estatísticas significativas para todos os parâmetros; o tamanho das sementes é diferente nas áreas e com distinção clara entre as diferentes matrizes avaliadas. Esses resultados reforçam aqueles ilustrados nos histogramas de frequência, evidenciando que as sementes da região da Juréia são maiores quando comparadas com as de Picinguaba. Nas áreas, foi nítida a diferença estatística entre as matrizes (tamanho), evidenciada pelos dados das matrizes N-01, N-08 e N-12 (Picinguaba) e N-15, N-16 e N-21 (Juréia). Diferentemente do que foi observado para os frutos de *E. umbelliflora*, a diferença estatística entre as matrizes é mais visível, com matrizes apresentando valores mais extremos (maiores e menores) tanto em comprimento como em largura, indicando um padrão de sementes mais variado entre elas.

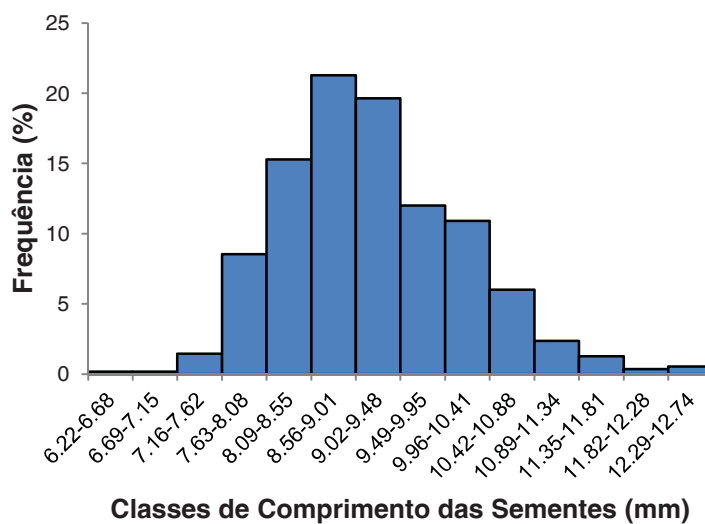


Figura 44. Distribuição de frequência do comprimento das sementes de *Eugenia umbelliflora*, PESM – Núcleo Pinguaba, Ubatuba/SP.

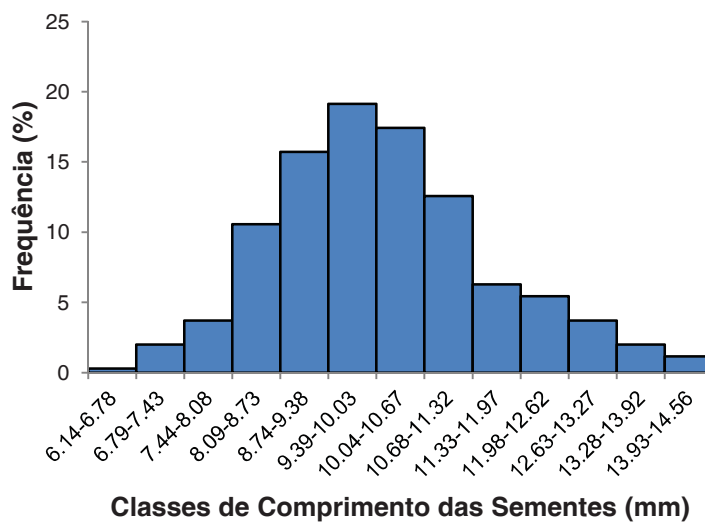


Figura 45. Distribuição de frequência do comprimento das sementes de *Eugenia umbelliflora*, Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruibe/SP.

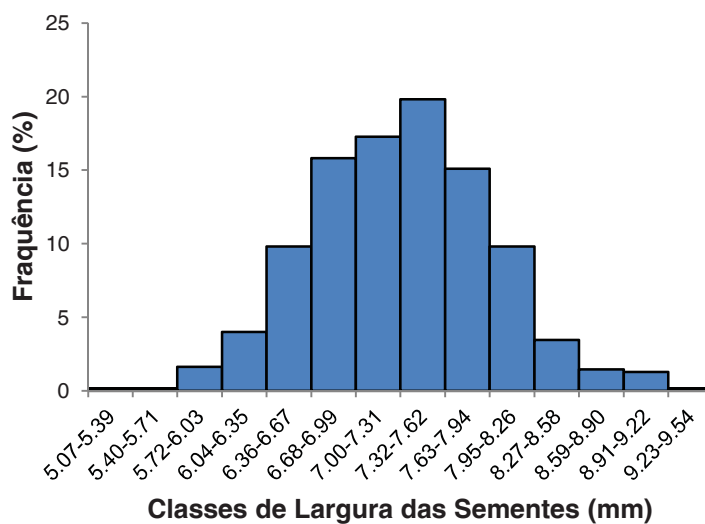


Figura 46. Distribuição de frequência da largura das sementes de *Eugenia umbelliflora*, PESM – Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP.

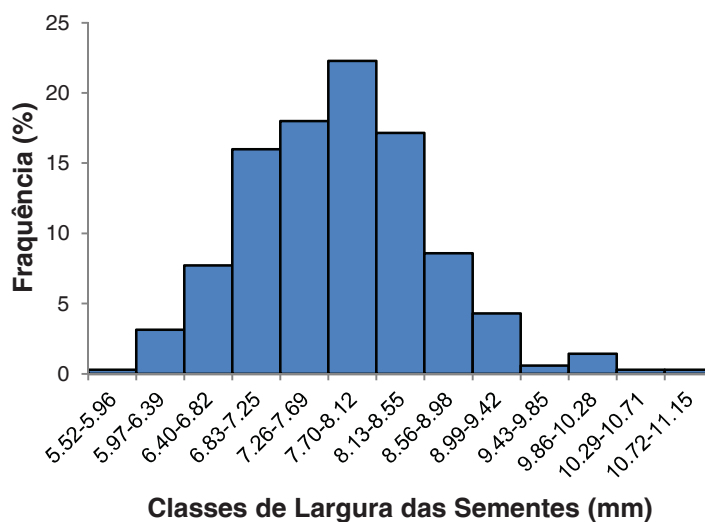


Figura 47. Distribuição de frequência da largura das sementes de *Eugenia umbelliflora*, Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruibe/SP.

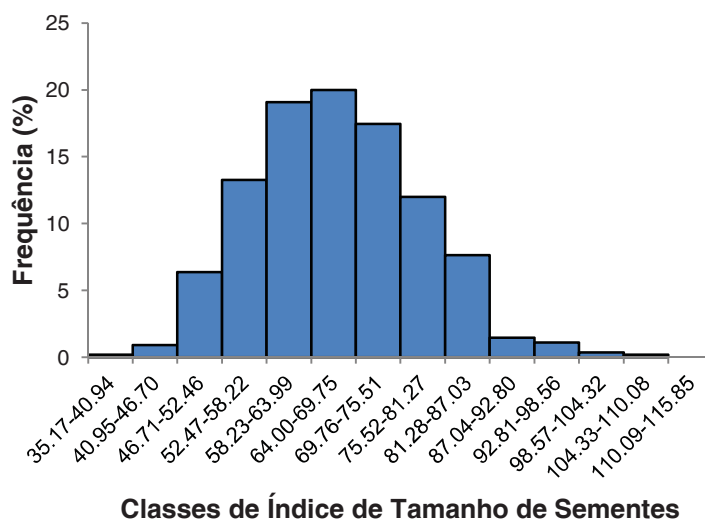


Figura 48. Distribuição de frequência do ITS de *Eugenia umbelliflora*, PESC – Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP.

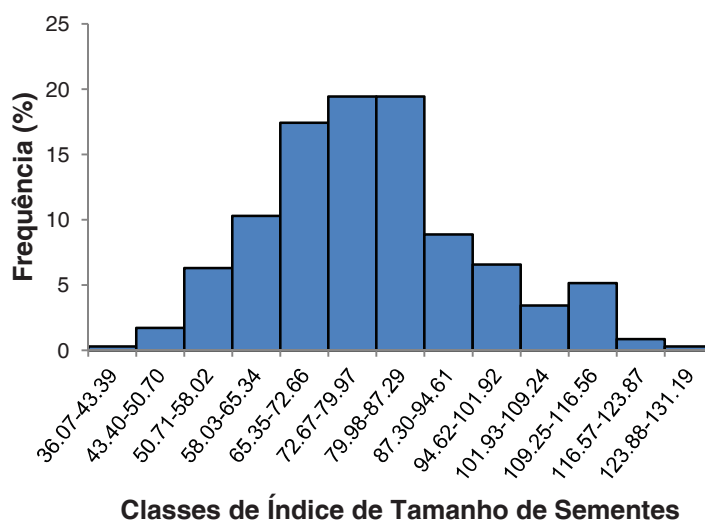


Figura 49. Distribuição de frequência do ITS de *Eugenia umbelliflora*, Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruibe/SP.

Tabela 14. Valores médios de Comprimento, Largura e Índice de tamanho de sementes (ITS) para as populações de *Eugenia umbelliflora* Berg. nas duas áreas.

Local	Parâmetros		
	Comprimento (mm)	Largura (mm)	ITS
Juréia	10,11 a	7,79 a	79,16 a
Picinguaba	9,18 b	7,31 b	67,45 b

Obs.: Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si em nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. Comprimento (CV = 12,23% e DMS = 0,15), Largura (CV = 9,55% e DMS = 0,09), ITF (CV = 18,18% e DMS = 1,75).

Tabela 15. Valores médios de Comprimento, Largura e Índice de tamanho de sementes (ITS) para as matrizes de *Eugenia umbelliflora* Berg., PESM – Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP.

Local	Parâmetros		
	Comprimento (mm)	Largura (mm)	ITS
N – 01	10,09 a	7,32 bcd	74,04 ab
N – 02	8,91 de	7,04 de	62,96 def
N – 04	8,57 e	7,09 cde	61,08 ef
N – 05	8,61 e	7,07 de	61,10 ef
N – 06	9,13 cd	7,60 ab	69,86 bc
N – 07	9,55 bc	7,32 bcd	70,33 bc
N – 08	10,00 ab	7,64 ab	76,57 a
N – 09	9,21 cd	7,46 abc	68,83 bcd
N – 10	8,93 de	7,37 bcd	65,95 cde
N – 11	9,49 c	7,76 a	73,72 ab
N – 12	8,51 e	6,74 e	57,48 f

Obs.: Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si em nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. Comprimento (CV = 8,44% e DMS = 0,50), Largura (CV = 7,99% e DMS = 0,37), ITF (CV = 13,67% e DMS = 5,96).

Tabela 16. Valores médios de Comprimento, Largura e Índice de tamanho de sementes (ITS) para as matrizes de *Eugenia umbelliflora* Berg., Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP.

Local	Parâmetros		
	Comprimento (mm)	Largura (mm)	ITS
N – 13	10,20 bc	7,81 bc	79,51 bc
N – 14	9,96 bcd	7,40 cd	73,68 cd
N – 15	10,30 b	8,19 ab	84,37 b
N – 16	8,79 e	7,00 d	61,84 e
N – 17	9,42 d	7,66 c	72,43 d
N – 20	9,66 cd	8,28 a	80,24 bc
N – 21	12,42 a	8,17 ab	102,09 a

Obs.: Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si em nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. Comprimento (CV = 10,01% e DMS = 0,60), Largura (CV = 8,86% e DMS = 0,09), ITS (CV = 14,05% e DMS = 6,59).

Na Juréia, com relação às sementes, as diferenças estatísticas mostraram variabilidade maior dos dados, permitindo melhor separação entre as matrizes. Santos et al. (2009) afirmaram que dentro da mesma espécie, existem variações individuais devidas às influências de fatores bióticos e abióticos, durante o desenvolvimento das sementes e à variabilidade genética. O tamanho das sementes pode variar entre plantas da mesma espécie, de ano para ano e, também, dentro de uma mesma planta (PIÑA-RODRIGUES e AGUIAR, 1993).

As plântulas desta espécie são caracterizadas como criptocotiledonares (DUKE, 1965) ou ainda, hipógea segundo Miquel (1987). Os diferentes estágios de desenvolvimento das plântulas são mostrados na Figura 51.

O processo de germinação inicia-se aos 16 dias, pela emissão da raiz primária, cilíndrica e esbranquiçada. Aos 21 dias inicia-se a diferenciação eixo hipocotilar, cilíndrico e esbranquiçado. Aos 30 dias o epicótilo inicia o processo de expansão, é cilíndrico, avermelhado, e mede aproximadamente 3,5cm de comprimento. O 1º par de folhas, neste caso eofilos, é avermelhado, porém ainda não estão expandidos.

Com 45 dias o epicótilo glabro, avermelhado, mede aproximadamente 6cm, e os eofilos continuam o processo de expansão, sendo curto-peciolados, com margens inteiras, ponta e base obtusas, são glabros e medem cerca de 1,0cm de comprimento por 0,7cm de largura, com nervuras peninérveas (Figura 50).

A medida que os eofilos se expandem sua coloração passa de avermelhado para verde e aos 56 dias a plântula ainda não desenvolveu o segundo par de folhas, aos metafílos ainda continuam se expandindo. As folhas são curto-pecioladas, de margem inteira, com pontas e bases obtusas, com nervuras peninérveas. O epicótilo glabro e cilíndrico mede cerca de 8cm, e a coloração avermelhada torna-se menos intensa. Nas etapas iniciais de desenvolvimento o sistema radicular encontra-se com ganho de biomassa maior, e a medida que a plântula se desenvolve a parte aérea passa a ser mais desenvolvida.



Figura 50. Detalhe dos eofilos.



Figura 51. Diferentes fases do desenvolvimento da plântula de *Eugenia umbelliflora*, com 16, 21, 30, 45 e 56 dias.

Esta característica, provavelmente, está relacionada ao fato da espécie ocorrer de forma adensada na natureza, acarretando elevada taxa de competição intraespecífica, o que implica um incremento de biomassa mais substancial na parte aérea, aumentando as chances de sobrevivência e potencializando o aumento das taxas fotossintéticas.

A quase totalidade dos estudos relacionados às características morfológicas de frutos e sementes disponíveis na literatura baseiam suas metodologias considerando uma amostragem de 100 frutos/sementes para descrever as características das espécies, não informando a quantidade de matrizes que foram utilizadas para compor o lote de sementes avaliado.

Os frutos zoocóricos apresentam ampla variação de tamanho e esta variável pode selecionar os seus consumidores, principalmente entre aqueles que ingerem frutos inteiros (MIKICH e SILVA, 2001). Assim, o tamanho do fruto é característica importante para consumidores, principalmente quando este fruto vai ser consumido inteiro (MOERMOND e DENSLOW, 1983, 1985).

4.3. Influência da Temperatura, Luz e Substrato sobre a Porcentagem de Germinação (G) e Índice de Velocidade de Germinação (IVG) de sementes

4.3.1. *Alchornea triplinervia* (Spreng.) M. Arg.

O teor de água das sementes (Tabela 17) provenientes das duas áreas é muito próximo, indicando que estas apresentavam-se no mesmo estágio de maturação fisiológica, não comprometendo a homogeneidade do lote. Esses valores estão muito próximos daquele (13,9%) encontrado por Carvalho et al. (2006) em sementes de *Alchornea triplinervia* recém beneficiadas.

Tabela 17. Valores médios de Teor de Água – (T.A.) de sementes de *Alchornea triplinervia* (Spreng.) M. Arg. nas duas áreas.

Local	Parâmetro
	T.A. (%)
Juréia	14,69 a
Picinguaba	15,35 a

Obs.: Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si em nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

Com relação às diferentes temperaturas não foram encontradas diferenças significativas nas porcentagens de plântulas normais e sementes mortas, dessa forma, os resultados não são apresentados. Entretanto, foram encontradas variações estatísticas significativas para porcentagem de germinação (%G) e índice de velocidade de germinação (IVG) (Tabela 18). A 15°C não houve germinação. A 20°C as sementes foram capazes de germinar; entretanto, as porcentagens de germinação e o IVG foram muito baixos, sendo este padrão verificado para a temperatura de 35°C.

As maiores porcentagens de germinação foram obtidas nas temperaturas de 25 e 30°C, respectivamente iguais a 18,75°C e 25°C. Esses valores são considerados baixos quando comparados aos de outras espécies, mas corroboram com os resultados obtidos por Carvalho et al. (2006) avaliando a porcentagem de emergência de plântulas de *A. triplinervia*, em sementes

recém beneficiadas e após secagem, cujos valores são 28% e 26% respectivamente, classificando-as como ortodoxas. Analisando-se a influência destas duas temperaturas sobre o IVG, os valores mais elevados foram obtidos na temperatura de 30°C; evidenciando que esta temperatura foi a melhor para a espécie dentro da metodologia utilizada neste trabalho.

Tabela 18. Valores médios de Porcentagem de germinação (%G) e Índice de velocidade de germinação (IVG) para sementes de *Alchornea triplinervia* submetidas a diferentes temperaturas e substratos.

Substratos	Temperaturas					Médias
	15°C	20°C	25°C	30°C	35 °C	
%G						
Papel germitest	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Areia	0,0	3,25 a B	12,25 a A	16,25 a A	1,25 a B	7,16 b
Vermiculita	0,0	5,50 a C	18,75 a B	25,00 a A	3,25 a C	10,5 a
Solo de restinga	0,0	3,25 a B	16,75 a A	20,50 a A	2,75 a B	8,65 b
Macplant	0,0	1,25 a B	8,50 a A	8,25 a A	1,25 a B	3,85 c
Médias	0,0	2,65 B	11,25 A	14 A	1,67 B	
IVG						
	15°C	20°C	25°C	30°C	35 °C	Médias
Papel germitest	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Areia	0,0	0,0071 a B	0,034 b A	0,059 b A	0,008 a B	0,021 c
Vermiculita	0,0	0,028 a C	0,189 a B	0,303 a A	0,0074 a C	0,105 a
Solo de restinga	0,0	0,0673 a B	0,065 b B	0,254 a A	0,006 a C	0,078 b
Macplant	0,0	0,0093 a B	0,026 b A	0,033 b A	0,0092 a B	0,015 c
Médias	0,0	0,022 C	0,062 B	0,129 A	0,006 D	

Obs.: Maiúsculas comparam na horizontal e minúsculas comparam na vertical. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si em nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

Esse padrão também foi observado para outras espécies de Euphorbiaceae, como relatado por Medeiros e Zanon (1998), testando apenas o regime de temperatura constante, onde os autores constataram que a porcentagem de germinação de *Sebastiania commersoniana* foi maior a 30°C do que a 20°C, embora foi observada boa germinação a 25°C. Santos e Aguiar (2000) e Santos e Paula (2009) trabalhando com essa mesma espécie, verificaram que as sementes germinaram em maior porcentagem e mais

rapidamente quando submetidas à temperatura alternada de 20-30°C, em comparação com a temperatura constante de 25°C. O mesmo foi observado por Abdo e Paula (2006) trabalhando com sementes de *Croton floribundus*.

Avaliando-se a influência dos diferentes substratos sobre a porcentagem de germinação de sementes de *Alchornea triplinervia*, não verificou-se diferença estatística significativa em nenhuma das temperaturas avaliadas dentro de cada nível de substrato. Com relação ao IVG, a 25°C foram encontrados valores mais elevados para os substratos “solo de restinga” e “vermiculita”, respectivamente iguais a 0,065 e 0,189 sendo estes estatisticamente diferentes ao nível de 5%. A 30°C, desdobrando-se os diferentes níveis de substratos, também foram encontrados valores mais elevados de IVG para os substratos “solo de restinga” (0,254) e “vermiculita” (0,303). Estatisticamente, esses resultados não apresentam variação significativa, mas são estatisticamente superiores aos valores encontrados para os substratos nas demais temperaturas. Avaliando-se o desdobramento das temperaturas em cada nível de substrato, verificou-se que em todas as análises, a temperatura de 30°C apresentou valores superiores quando comparados às demais temperaturas.

Apesar da melhor temperatura ser a de 30°C, por questões de adequação aos demais trabalhos em desenvolvimento no laboratório, às respostas germinativas influenciadas pela luz, foram conduzidas sob ausência contínua de luz e na presença de luz branca com fotoperíodo de 12h, sob temperatura constante de 25°C \pm 1, verificando-se que na condição de ausência contínua de luz não houve germinação, indicando que a espécie apresenta fotoblastismo positivo absoluto, de acordo com a terminologia empregada por Klein e Felipe (1991), sendo estes resultados compatíveis com os obtidos por Carvalho et al. (2006).

Entretanto, este trabalho não tem a pretensão de afirmar que esta condição é a mais indicada para a espécie, uma vez que a pouca disponibilidade de sementes não possibilitou a ampliação dos estudos, principalmente com relação às respostas germinativas em condições de

alternância de temperatura, que de acordo com a literatura disponível, são indicadas para as espécies de Euphorbiaceae.

4.3.2. *Eugenia umbelliflora* Berg.

Os valores de Teor de Água encontrados nesse primeiro experimento (Tabela 19), apresentam diferença estatística significativa, sugerindo que os frutos podem não estar mesmo estágio de maturação. Contudo, Delgado e Barbedo (2007) estudando a tolerância à dessecação de 6 espécies de *Eugenia*, encontraram valores bem próximos para *Eugenia umbelliflora* (42,5%). Estes valores seguem o padrão encontrado em sementes de outras espécies de *Eugenia* estudadas, tais como *E. uniflora* (52,0%), *E. brasiliensis* roxa (49,6%) e amarela (47,2%), *E. involucrata* (58,2%), *E. pyriformis* (66,8%) e 62,8% para *E. cerasiflora* segundo Delgado e Barbedo (2007); *E. dysenterica* DC. (47–53%) segundo Andrade et al. (2003), *E. stipitata* ssp. *sororia* McVaugh (58,8%) segundo Gentil e Ferreira (1999), *E. rostrifolia* Legr. (43%) segundo Santos et al. (2004), *E. involucrata* (61-63%) segundo Barbedo et al. (1998) e Maluf et al. (2003).

Tabela 19. Valores médios de Teor de Água – (T.A.) de sementes de *Eugenia umbelliflora* Berg. nas duas populações.

Local	Parâmetro
	T.A. (%)
Juréia	44,67 a
Picinguaba	40,17 b

Obs.: Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si em nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. (CV = 3,18% e DMS = 2,33)

Analisando-se os dados da Tabela 20, foi observado que para as cinco temperaturas testadas (15, 20, 25, 30 e 35°C) nos lotes oriundos dos diferentes locais, houve variação significativa na Porcentagem de Germinação (%G) e no Índice de velocidade de germinação (IVG) dentro de cada nível de temperatura e em cada local. De uma forma geral, os maiores valores de porcentagem de germinação (87%) foram obtidos à 25°C para o lote da Juréia,

seguidos das temperaturas de 30°C e 20°C, com valores de porcentagem de germinação respectivamente iguais a 39% (Picinguaba) e 34% (Juréia). O mesmo padrão foi observado analisando-se o IVG, cujos valores mais elevados são 0,851 (Juréia 25°C), 0,353 (Picinguaba 30°C) e 0,315 (Juréia 30°C). Verificou-se que os piores resultados foram obtidos na temperatura de 15°C para as sementes provenientes dos dois locais, com valores de 1% e 7%, respectivamente para os lotes de Picinguaba e Juréia.

Tabela 20. Valores médios de Porcentagem de germinação (%G) e Índice de velocidade de germinação (IVG) para Lotes de sementes de *Eugenia umbelliflora* Berg. das duas áreas em diferentes temperaturas.

Local	Tratamentos (Temperaturas)					Médias
	% G					
	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C	
Juréia	7,00 a C	34,00 a B	87,00 a A	33,00 a B	20,00 a BC	36,2 a
Picinguaba	1,00 a C	5,00 b BC	22,00 b AB	39,00 a A	25,00 a A	18,4 b
Médias	4 D	19,5 C	54,5 A	36 B	22,5 C	
	IVG					
	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C	Médias
Juréia	0,044 a C	0,266 a B	0,851 a A	0,315 a B	0,217 a BC	0,338 a
Picinguaba	0,009 a C	0,038 b BC	0,205 b AB	0,353 a A	0,234 a A	0,167 b
Médias	0,0265 D	0,152 CD	0,528 A	0,334 B	0,225 BC	

Obs.: Maiúsculas comparam na horizontal e minúsculas comparam na vertical. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si em nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. (Teste Tukey de %G o CV = 33,16% e DMS para temperatura = 13,08 e DMS para local = 5,82; Teste Tukey de IVG o CV = 34,44% e DMS para temperatura = 0,12 e DMS para local = 0,05)

Ainda que as maiores porcentagens de germinação tenham sido obtidas nas temperaturas de 25°C e 30°C, as sementes de *Eugenia umbelliflora* foram capazes de germinar em todas as condições de temperaturas testadas, indicando ampla faixa de resposta de germinação, o que sugere que a espécie seja capaz de germinar tanto nas épocas mais frias como nas mais quentes do ano, conferindo a mesma uma adaptação ecológica importante.

No que se refere ao IVG, o maior valor foi obtido na temperatura de 25°C (0,851), o que pode ser explicado pela diferença discrepante de

porcentagem de germinação nesta temperatura em comparação às demais, provavelmente devido ao vigor e estágio de maturação das sementes oriundas da Juréia. Entretanto, notou-se que os valores de IVG a 30°C também foram significativos e mais elevados aos obtidos para as temperaturas de 25, e 35°C. Segundo Carvalho e Nakagawa (1988), a temperatura ótima para porcentagem de germinação é diferente da ótima para velocidade de germinação, sendo mais elevada para esta última.

E. umbelliflora, quando submetida à condição de ausência contínua de luz (Tabela 21), apresentou uma porcentagem de germinação igual a 85%, com diferença estatística significativa quando comparada ao tratamento utilizando fotoperíodo de 12h. Com relação ao IVG não foi verificada diferença estatística significativa. Esse resultado indicou que a espécie é capaz de germinar em condições de luz das mais variadas naturezas, sendo enquadrada, portanto, no grupo de espécies indiferentes à luz (Orozco-Segovia e Vázquez-Yanes, 1992), característica importante para o estabelecimento da espécie em diferentes condições ambientais.

Tabela 21. Valores médios de Porcentagem de germinação (%G) e Índice de velocidade de germinação (IVG) para sementes de *Eugenia umbelliflora* Berg. submetidas às condições de ausência contínua de luz e fotoperíodo de 12h.

Substrato	Tratamentos (Temperatura Constante de 25°C)	
	Ausência de Luz	Fotoperíodo de 12h
Papel Germitest	%G	
	85 a	77 b
	IVG	
	0,49 a	0,57 a

Obs.: Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si em nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. (Teste Tukey de %G o CV = 14,03% e DMS = 18,20; Teste Tukey de IVG o CV = 21,25% e DMS = 0,23)

Considerando-se esses primeiros ensaios, os melhores resultados de %G e IVG foram obtidos nas temperaturas de 25°C e 30°C, sendo estas temperaturas utilizadas para avaliar a influência dos diferentes substratos na porcentagem de germinação, no IVG, na porcentagem de plântulas normais e

na porcentagem de sementes mortas dos lotes, sob fotoperíodo de 12h (Tabelas 22 e 23).

Tabela 22. Valores médios de Porcentagem de germinação (%G) e Índice de velocidade de germinação (IVG) para sementes de *Eugenia umbelliflora* Berg. submetidas a diferentes temperaturas e substratos.

Substratos	Temperaturas		Médias
	25°C	30°C	
	%G		
Papel germitest	65 A ab	71 A a	68 ab
Areia	58 A b	70 A a	64 b
Vermiculita	72 A ab	85 A a	78,5 ab
Solo de restinga	79 A ab	70 A a	74,5 ab
Macplant	88 A a	78 A a	83 a
Médias	72,4 A	74,8 A	
	IVG		
Papel germitest	0,57 A b	0,61 A a	0,59 b
Areia	0,53 A b	0,72 A a	0,625 b
Vermiculita	0,68 A ab	0,90 A a	0,79 ab
Solo de restinga	0,78 A ab	0,83 A a	0,805 ab
Macplant	0,97 A a	0,91 A a	0,94 a
Médias	0,706 A	0,794 A	

Obs.: Maiúsculas comparam na horizontal e minúsculas comparam na vertical. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si em nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. (Teste Tukey de %G o CV = 17,39% e DMS para temperatura = 8,26 e DMS para substrato = 18,56; Teste Tukey de IVG o CV = 20,92% e DMS para temperatura = 0,10 e DMS para substrato = 0,22)

Os dados da Tabela 22 mostram que o desdobramento das temperaturas nos diferentes substratos não apresentou diferença estatística em nenhum tratamento avaliado. Avaliando-se os diferentes substratos para cada nível de temperatura encontramos diferença estatística significativa apenas para a temperatura de 25°C, onde os melhores resultados foram obtidos no substrato comercial macplant (88%) e o pior (58%) em areia. Entretanto, na temperatura de 30°C a homogeneidade dos resultados foi maior, refletindo menor variação de resposta. O mesmo padrão foi observado para o IVG, com maior homogeneidade de valores a 30°C e os valores mais elevados

(0,97) sob a temperatura de 25°C utilizando-se o substrato comercial Macplant e o menor (0,53) na mesma temperatura no substrato areia.

Tabela 23. Valores médios de Porcentagem de Plântulas Normais (%PN) e Porcentagem de Sementes Mortas (%SM) para sementes de *Eugenia umbelliflora* Berg. submetidas a diferentes temperaturas e substratos.

Substratos	Temperaturas		Médias
	25°C	30°C	
	%PN		
Papel germitest	11 A c	15 A c	13 b
Areia	50 A ab	48 A b	49 a
Vermiculita	58 B ab	80 A a	69 a
Solo de restinga	79 A a	59 A ab	69 a
Macplant	46 A b	61 A ab	53,5 a
Médias	48,8 A	52,6 A	
	%SM		
Papel germitest	7 A a	11 A a	9 a
Areia	4 A a	5 A a	4,5 a
Vermiculita	6 A a	1 A a	3,5 a
Solo de restinga	3 A a	4 A a	3,5 a
Macplant	0 A a	0 A a	0,0 a
Médias	4 A	4,2 A	

Obs.: Maiúsculas comparam na horizontal e minúsculas comparam na vertical. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si em nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. (Teste Tukey de %PN o CV = 28,25% e DMS para temperatura = 9,25 e DMS para substrato = 20,80; Teste Tukey de %SM o CV = 173,38% e DMS para temperatura = 4,59 e DMS para substrato = 10,31)

Silva e Aguiar (2004) estudando as vantagens e desvantagens do uso de diferentes substratos na germinação de *Cnidosc ulus phyllacanthus* relataram que o papel filtro apresenta menor capacidade de retenção de água, sendo necessário umedecê-lo várias vezes durante o teste de germinação, além de favorecerem o desenvolvimento de fungos. Os mesmos autores salientaram, ainda, que a areia apresenta bons resultados de germinação, mas drena excessivamente a água. Segundo Figliolia et al. (1993), a vermiculita por apresentar boa capacidade de absorção e retenção de água, é indicada para sementes com germinação lenta.

Esses fatores podem estar relacionados ao fato dos substratos areia e papel terem apresentados os valores mais baixos de germinação, sobretudo na temperatura de 25°C, na qual os valores de IVG foram menores em 4 dos 5 substratos avaliados quando comparados à temperatura de 30°C; ou seja, a germinação ocorreu mais lentamente, o que pode ter levado as sementes a sofrerem mais os efeitos da perda de água nos substratos entre os períodos de reposição. No que se refere às porcentagens de germinação, os resultados obtidos neste trabalho corroboram com aqueles encontrados nos trabalhos citados anteriormente, nos quais as taxas de germinação variaram de 40 a 90% em lotes de sementes de *Eugenia* recém beneficiadas.

Com relação à Porcentagem de plântulas normais, desdobrando-se as diferentes temperaturas em cada nível de substrato, observou-se que apenas no substrato vermiculita houve diferença estatística significativa, com os maiores valores sendo obtidos na temperatura de 30°C (80%). Analisando-se o desdobramento de substratos em cada nível de temperatura, verificou-se muita variação do que se refere à formação de plântulas normais. Considerando-se as diferenças encontradas para a temperatura de 25°C, os melhores resultados observados foram obtidos utilizando-se solo de restinga, seguidos de vermiculita e areia, com valores respectivamente iguais a 79%, 58% e 50%.

Para a temperatura de 30°C as diferenças encontradas mostraram os melhores resultados utilizando-se vermiculita, seguidos de macplant e solo de restinga, com valores respectivamente iguais a 80%, 61% e 59%. Esses valores são compatíveis com os encontrados por KOHAMA et al. (2006) para sementes de *Eugenia brasiliensis* (52%) não submetidas a processos de secagem.

Independente da condição de temperatura avaliada, os menores valores encontrados para a formação de plântulas normais foram utilizando-se papel germitest, sendo 11% para a temperatura de 25°C e 15% para a temperatura de 30°C. Em nenhum dos tratamentos e temperaturas avaliadas observou-se diferença estatística significativa no que se refere à porcentagem de sementes mortas, sendo os valores encontrados considerados baixos. A

comparação destes resultados com outros disponíveis na literatura ficou limitada, uma vez que em todos os trabalhos citados, não foram avaliadas as características ecofisiológicas das espécies de *Eugenia* visando à busca de informações práticas voltadas a restauração de áreas degradadas e produção de mudas, focando os estudos no comportamento germinativo e vigor das sementes quando submetidas a diferentes condições de armazenamento ou a processos de secagem de sementes.

Com relação à produção de mudas visando a restauração de áreas degradadas, com base na literatura e nos resultados obtidos neste trabalho, recomenda-se que para *E. umbelliflora*, as mudas sejam produzidas imediatamente após a colheita e beneficiamento; momento no qual apresentam máximo vigor.

Analisando-se os valores das porcentagens de germinação e do IVG no nível intrapopulacional (Tabelas 24 e 25), verificou-se que das matrizes localizadas em Picinguaba, apenas a matriz N-07 apresentou IVG significativamente superior às demais, sendo esta a que também apresentou a maior porcentagem de germinação (38%). Nas demais matrizes, os resultados foram muito similares, com os menores valores sendo obtidos para as matrizes N-08 e N-5, ambas apresentando, apenas, 2% de germinação. Esses resultados são muito inferiores aos encontrados nos ensaios realizados anteriormente com lotes de sementes provenientes das duas áreas. Diferentemente das matrizes de Picinguaba, as matrizes da Juréia apresentaram valores de porcentagem de germinação e IVG muito superiores aos encontrados nos ensaios anteriores, sendo na média, respectivamente iguais a 84,7% e 0,901.

Comparando-se as porcentagens de germinação e o IVG das matrizes conjuntamente (Tabela 26), notou-se que há nítida distinção entre as áreas. Apesar de terem sido extraídas de frutos com a mesma coloração (roxo intenso) as matrizes das duas populações poderiam na verdade estar em estádios de maturação diferentes, o que facilmente explicaria essa segregação. Entretanto, analisando-se o teor de água das sementes na implantação do experimento, verificou-se valores iguais a 40,71% e 45,37% (Tabela 27),

respectivamente para as sementes de Picinguaba e Juréia. Esses valores de teor de água, ainda que estatisticamente diferentes não demonstram grande variação, indicando que a diferença no vigor das sementes pode ser resultado de variações ambientais.

Tabela 24. Valores médios de Porcentagem de germinação (%G) e Índice de velocidade de germinação (IVG) das matrizes de *Eugenia umbelliflora* Berg., PESM – Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP.

Matrizes	% G	IVG
N – 01	6,00 cd	0,046 b
N – 02	8,00 cd	0,059 b
N – 04	21,00 bc	0,181 b
N – 05	2,00 d	0,013 b
N – 06	10,00 cd	0,090 b
N – 07	38,00 a	0,413 a
N – 08	2,00 d	0,012 b
N – 09	26,00 ab	0,186 b
N – 10	20,00 bc	0,146 b
N – 11	7,00 cd	0,040 b
N – 12	17,00 bcd	0,154 b

Obs.: Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si em nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. (Para %G o CV = 45,83% e DMS = 15,97; para IVG o CV = 57,86% e DMS = 0,17)

Tabela 25. Valores médios de Porcentagem de germinação (%G) e Índice de velocidade de germinação (IVG) das matrizes de *Eugenia umbelliflora* Berg., Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP.

Matrizes	% G	IVG
N – 013	96,00 a	1,068 a
N – 014	91,00 ab	0,867 abcd
N – 015	91,00 ab	1,025 ab
N – 016	83,00 abc	0,769 cd
N – 017	69,00 c	0,759 d
N – 020	78,00 bc	0,843 bcd
N – 021	85,00 abc	0,979 abc

Obs.: Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si em nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. (Para %G o CV = 8,29% e DMS = 16,15; para IVG o CV = 10,15% e DMS = 0,21)

Tabela 26. Valores médios de Porcentagem de germinação (%G) e Índice de velocidade de germinação (IVG) de cada matriz de *Eugenia umbelliflora* Berg., em substrato vermiculita sob a temperatura de 30°C.

Matrizes	Local	% G	IVG
N – 013	Juréia	96,00 a	1,068 a
N – 015	Juréia	91,00 ab	1,025 ab
N – 021	Juréia	85,00 abc	0,979 ab
N – 014	Juréia	91,00 ab	0,867 bc
N – 020	Juréia	78,00 bc	0,843 bc
N – 016	Juréia	85,00 abc	0,769 c
N – 017	Juréia	69,00 c	0,759 c
N – 007	Picinguaba	38,00 d	0,413 d
N – 009	Picinguaba	26,00 de	0,186 e
N – 004	Picinguaba	21,00 def	0,181 e
N - 012	Picinguaba	17,00 efg	0,154 e
N – 010	Picinguaba	20,00 ef	0,146 e
N – 006	Picinguaba	10,00 efg	0,090 e
N - 011	Picinguaba	7,00 fg	0,040 e
N – 005	Picinguaba	2,00 g	0,013 e
N – 008	Picinguaba	2,00 g	0,012 e
N – 002	Picinguaba	8,00 fg	0,059 e
N - 001	Picinguaba	6,00 fg	0,046 e

Obs.: Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si em nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. (Para %G o CV = 16,33% e DMS = 17,66; para IVG o CV = 18,18% e DMS = 0,20)

Tabela 27. Valores médios de Teor de Água – (T.A.) de sementes de *Eugenia umbelliflora* Berg. nas duas populações.

Local	Parâmetro
	T.A. (%)
Juréia	45.37 a
Picinguaba	41,24 b

Obs.: Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si em nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. (CV = 3,35% e DMS = 2,23)

Esses resultados evidenciam que muitas vezes os dados referentes a um lote de sementes pode não representar de forma fidedigna o verdadeiro potencial germinativo da espécie; sobretudo se este lote não for

adequadamente formado, respeitando-se quantidades equivalentes de sementes de todas as matrizes, ou ainda, ser originado a partir de poucas matrizes. Comparando-se esses resultados com os obtidos nos estudos de morfometria de frutos e sementes, notou-se que as sementes e os frutos oriundos das diferentes áreas também apresentaram variações quanto às dimensões, verificando-se valores mais elevados para as matrizes da Juréia em relação às de Picinguaba, o que pode ser confirmado analisando-se os dados das correlações de Pearson ilustrados na Tabela 28.

Tabela 28. Estimativas de correlações de Pearson entre as características biométricas de frutos e sementes de *Eugenia umbelliflora* e as Porcentagens de germinação e IVG.

	CF	LF	ITF	CS	LS	ITS
%G	0,6225**	0,2037 ^{ns}	0,5435*	0,4937*	0,5061*	0,5328*
IVG	0,6245**	0,2653 ^{ns}	0,6104**	0,5528*	0,5740*	0,6008**

Obs.: ^{ns} – valor não significativo ($p > 0,05$), * - valor significativo ($p \leq 0,05$) e ** - valor significativo ($p \leq 0,01$) pelo teste t. CF - comprimento dos frutos; LF – largura dos frutos; ITF – índice de tamanho de fruto; CS – comprimento das sementes; LS – largura das sementes e ITS – índice de tamanho de semente.

Com base na tabela 28, notou-se que apenas a largura dos frutos não apresentou correlação significativa com a % de germinação e o IVG. Para as demais características biométricas, foram encontradas correlações positivas e significativas, entretanto, com valores baixos, indicando que o aumento nas dimensões dos frutos e das sementes resultam em valores mais elevados de % de germinação e IVG.

Oliveira et al. (2003) estudando a influência do tamanho da semente na precocidade de germinação de bacuripari (*Rheedia gardneriana*), verificaram maiores valores de IVG e porcentagem de germinação para as sementes de maior tamanho. No entanto, segundo os mesmos autores, para grumixameira (*Eugenia brasiliensis*), não houve diferenças significativas nesses valores em relação ao tamanho da semente.

Santos et al. (2009) afirmaram que dentro da mesma espécie, existem variações individuais devidas às influências de fatores bióticos e abióticos, durante o desenvolvimento das sementes e à variabilidade genética.

Dessa forma, o tamanho e a massa de sementes podem variar entre plantas da mesma espécie, de ano para ano e, também, dentro de uma mesma planta.

De acordo com Carvalho e Nakagawa (1983), as sementes de maior tamanho, geralmente, foram mais nutridas durante o seu desenvolvimento, possuindo embriões bem formados e com maior quantidade de substâncias de reserva, sendo, conseqüentemente, as mais vigorosas. Popinigis (1977) afirmou que o tamanho da semente, em muitas espécies, é indicativo de sua qualidade fisiológica. Assim, dentro do mesmo lote, as sementes pequenas apresentam menor germinação e vigor do que as sementes de tamanho médio e grande.

Moraes e Alves (2002) ressaltaram que o tamanho de diásporos de espécies arbóreas tropicais é uma característica da história vital que pode afetar o valor adaptativo das árvores matrizes e do processo de regeneração da população. Assim, tem-se observado que diásporos de maior tamanho aumentam o sucesso germinativo, o crescimento e sobrevivência da plântula, como conseqüência da produção de plântulas mais vigorosas e competitivamente superiores (Santos et al., 2009).

4.4. Fenologia

4.4.1. Dados Climáticos

No período de estudo, as duas áreas apresentaram altos valores de precipitação; entretanto, em Picinguaba a pluviosidade média mostrou-se bastante superior a da Juréia em todos os meses do ano (Figuras 52 a 57).

Esses dados demonstram que em Picinguaba a precipitação é mais elevada que na Juréia, já que nas duas localidades, a média de dias chuvosos por mês foi muito próxima (Figuras 54 e 55), sendo respectivamente iguais a 18,08 e 17,86 dias, e a precipitação média mensal igual a 220,68 e 132,23mm. Durante os dois anos de avaliação, o mês que apresentou menor quantidade de dias de chuva em Picinguaba teve 9 dias de chuva e na Juréia 13 dias.

Ainda que as duas áreas apresentem elevada precipitação ao longo do ano (Figuras 56 e 57), nota-se uma leve sazonalidade, com menores precipitações ocorrendo nos meses mais frios (inverno); entretanto, a periodicidade da chuva permanece constante, ou seja, chove menos, mas de maneira uniforme, sendo que na região de Picinguaba a precipitação em alguns dos meses mais frios chega a ser de 3 a 4 vezes maior que nos respectivos meses na Juréia.

Com relação à temperatura, na média, as duas áreas apresentam valores muito próximos, iguais a 21,88 e 21,60°C, respectivamente para Picinguaba e Juréia; entretanto, quando analisou-se a amplitude térmica nas duas áreas, notou-se que em média, houve uma variação de 2,71°C entre elas, com valores respectivamente iguais a 19,51 e 22,22°C. Assim, tanto a precipitação quanto a temperatura foram mais variáveis na região da Juréia.

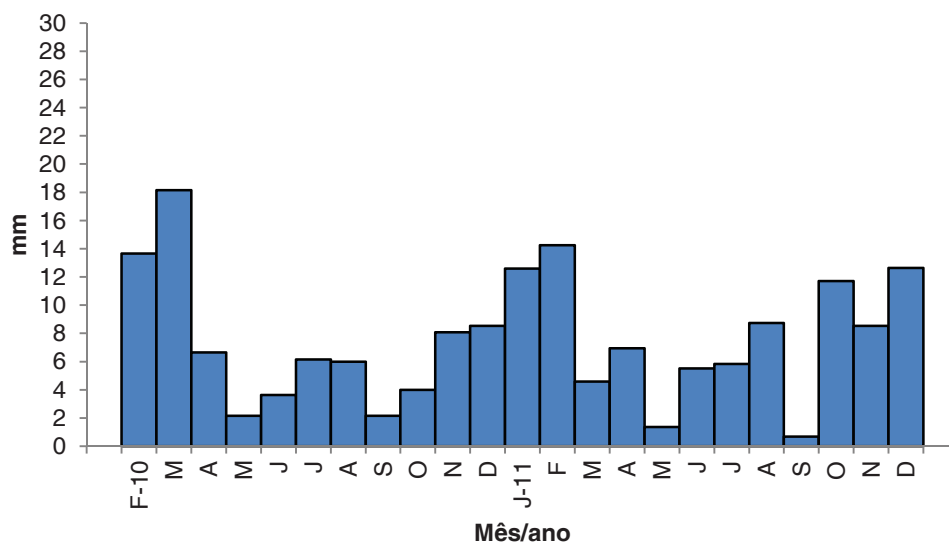


Figura 52. Pluviosidade média mensal na região da Estação Ecológica Juréia-Itatins, durante o período de estudo.

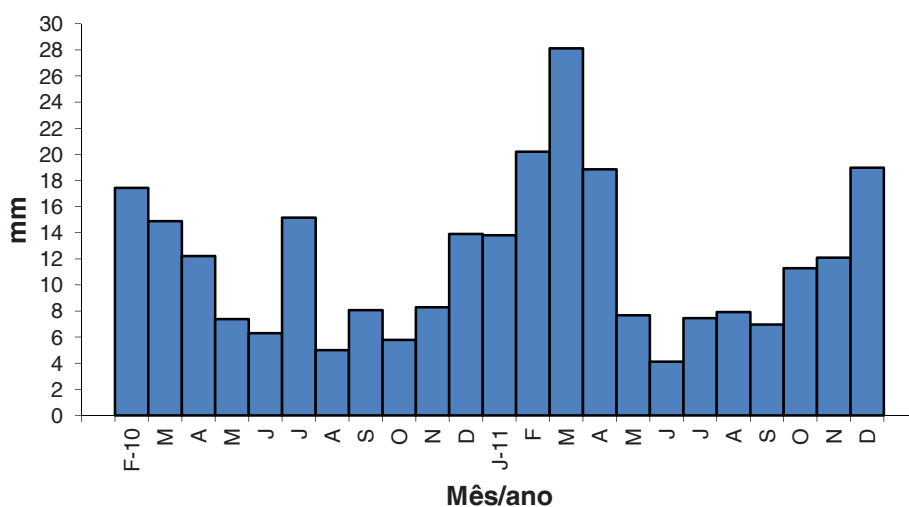


Figura 53. Pluviosidade média mensal na região do PESH Núcleo Picinguaba, durante o período de estudo.

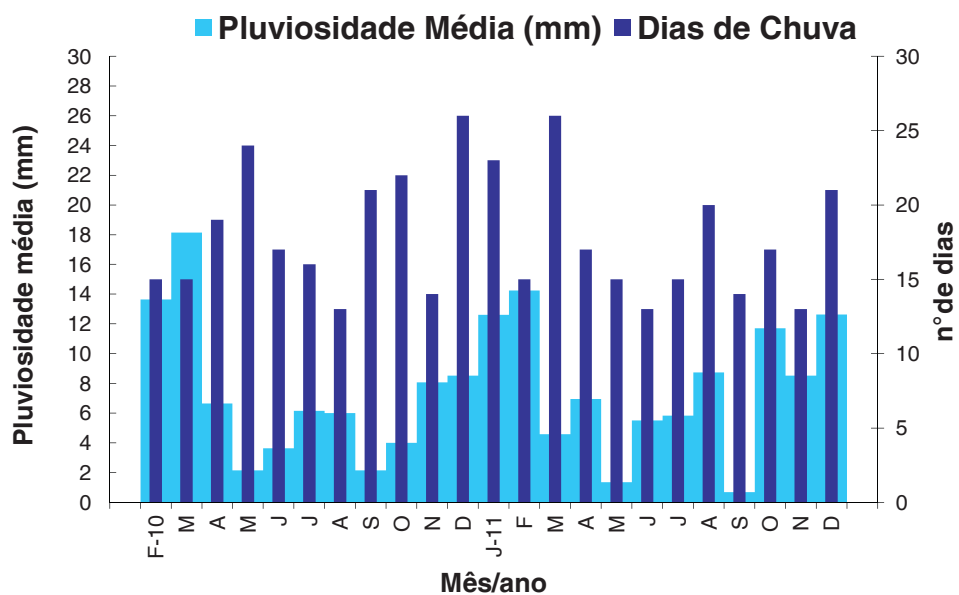


Figura 54. Pluviosidade média mensal e número de dias de chuva na região da Estação Ecológica Juréia-Itatins, durante o período de estudo.

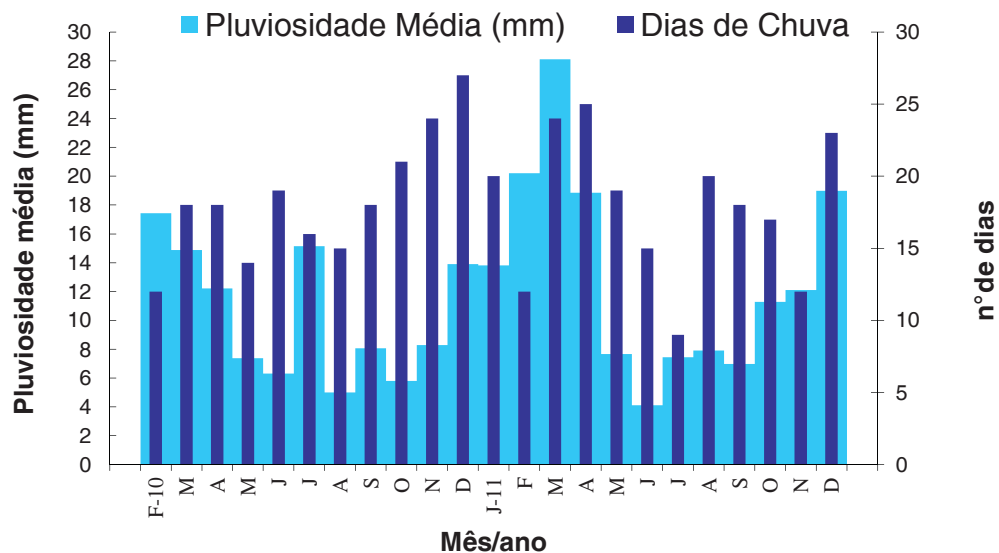


Figura 55. Pluviosidade média mensal e número de dias de chuva na região do PESH Núcleo Picinguaba, durante o período de estudo.

Temperatura e Pluviosidade - Juréia -

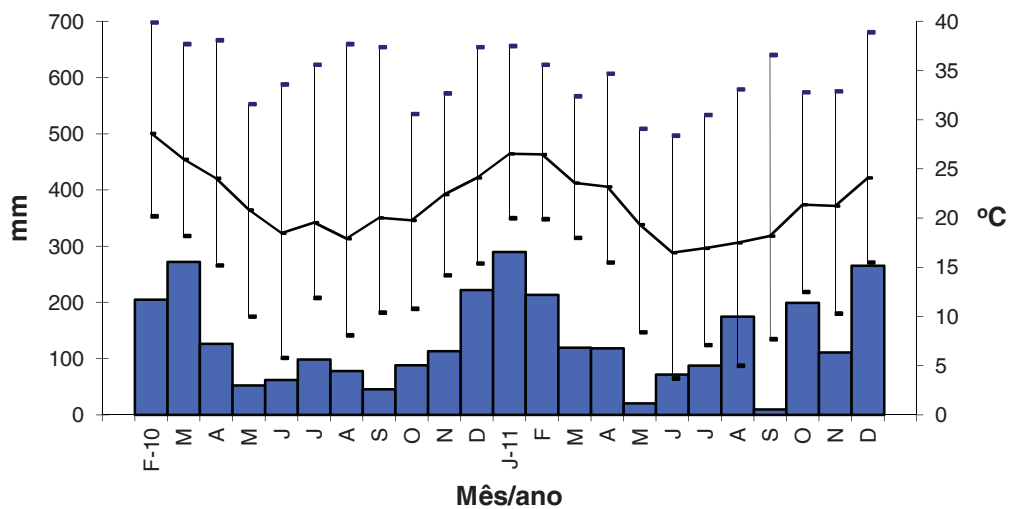


Figura 56. Distribuição da pluviosidade e temperatura mensais na região da Estação Ecológica Juréia-Itatins, durante o período de estudo.

Temperatura e Pluviosidade - Picinguaba -

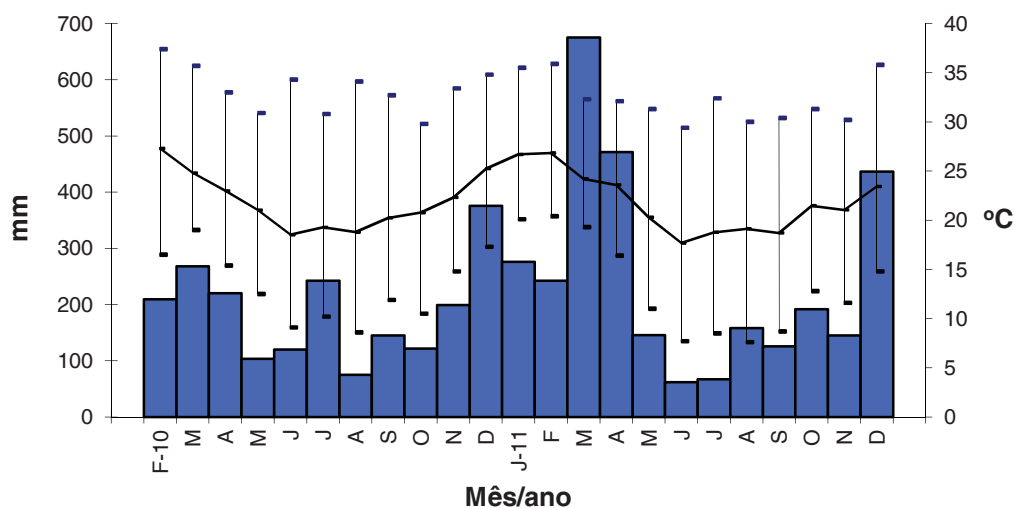


Figura 57. Distribuição da pluviosidade e temperatura mensais na região do PESM Núcleo Picinguaba, durante o período de estudo.

4.4.2. Fenologia de *Alchornea triplinervia* (Spreng.) M. Arg

As figuras 58 a 61 representam os fenogramas obtidos para a espécie em cada uma das diferentes condições nas duas localidades.

A espécie apresentou variação nas diferentes fenofases, tanto na comparação entre as duas localidades, como também nas populações em cada região. De forma geral, os eventos fenológicos foram um pouco adiantados em Picinguaba, aproximadamente 1,5 meses, e apresentaram maior duração. Ainda que na Juréia os eventos ocorram um pouco atrasados, a espécie apresentou o mesmo padrão fenológico nas duas regiões, com os indivíduos localizados longe da praia (planície) apresentando as fenofases mais adiantadas em relação àqueles mais próximos da praia, principalmente floração e frutificação.

Esses fenogramas nos mostram que os padrões fenológicos seguiram a mesma tendência nos dois anos avaliados (2010 e 2011), e que esses padrões são diferentes para as fases vegetativas (queda e brotação) e reprodutivas (floração e frutificação). A primeira caracteriza-se por um padrão constante ao longo de todo o ano e a segunda, nitidamente, apresenta um padrão sazonal, com pico de atividade ocorrendo nos meses mais quentes e chuvosos.

Queda e brotação - Com base nos fenogramas e nas Figuras 62 a 69, notou-se que independente da área e da localização dos indivíduos em cada área, a queda de folhas foi constante e de baixa intensidade durante todo o período de estudo. Assim, a queda de folhas pode ser considerada uma característica endógena para essa espécie, o que se comprovou analisando-se os coeficientes de correlação de spearman (Tabelas 29 a 36), cujos resultados demonstraram uma correlação fraca para quase todos os intervalos de precipitação e temperatura avaliados.

Na planície, as correlações foram negativas e significativas, com valores considerados moderados para as precipitações e temperaturas no intervalo de tempo T-3 (novembro de 2009), nas duas localidades, com valores significativos para precipitação apenas na Juréia (-0,43, $p \leq 0,05$) e, para as

temperaturas, valores iguais a -0,49 ($p \leq 0,05$) e -0,74 ($p \leq 0,01$), para as regiões de Picinguaba e Juréia, respectivamente.

Na praia, as correlações foram positivas, de moderadas a fortes e significativas para as precipitações e temperaturas T-0 (fevereiro de 2010), nas duas localidades, com valores para precipitação iguais a 0,50 ($p \leq 0,05$) e 0,46 ($p \leq 0,05$) e temperatura iguais a 0,72 ($p \leq 0,01$) e -0,52 ($p \leq 0,01$), para as regiões de Picinguaba e Juréia, respectivamente.

A brotação também apresentou um comportamento constante de ocorrência ao longo do ano em todas as áreas e condições avaliadas; entretanto, apresentou picos de intensidade durante os meses de outubro a dezembro, atingindo 75% em alguns indivíduos (Figuras 62 a 69).

Analisando-se o comportamento da brotação dos indivíduos em cada uma das localidades, encontrou-se a mesma tendência. Nas duas áreas, os indivíduos situados nas áreas de planície apresentaram as fenofases um pouco adiantadas quando comparadas aos indivíduos localizados na praia e, também, as correlações com a precipitação e temperatura foram apostas. Na planície, as correlações foram negativas, de moderadas a fortes e altamente significativas para as precipitações e temperaturas T-3 (novembro de 2009), nas duas localidades, com valores para precipitação iguais a -0,55 ($p \leq 0,01$) e -0,50 ($p \leq 0,05$) e temperatura iguais a -0,64 ($p \leq 0,01$) e -0,74 ($p \leq 0,01$), para as regiões de Picinguaba e Juréia, respectivamente.

Na praia, as correlações foram positivas, de moderadas a fortes e altamente significativas para as precipitações e temperaturas T-0 (fevereiro de 2010), nas duas localidades, com valores para precipitação iguais a 0,45 ($p \leq 0,05$) e 0,68 ($p \leq 0,01$) e temperatura iguais a 0,64 ($p \leq 0,01$) e -0,76 ($p \leq 0,01$), para as regiões de Picinguaba e Juréia, respectivamente.

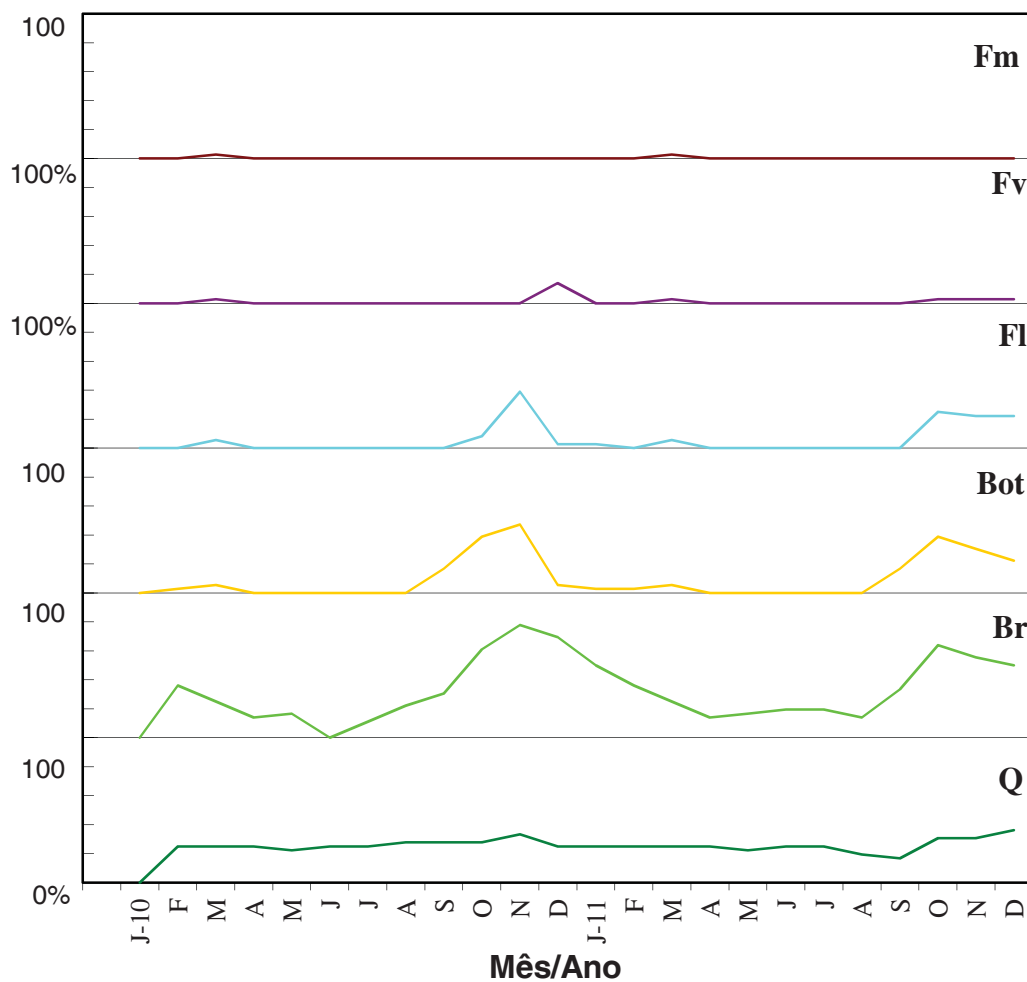


Figura 58. Representação dos eventos fenológicos durante o período de estudo dos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na área de planície, no PESM Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Queda (Q), Brotação (Br), Botões florais (Bt), Floração (Fl), Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).

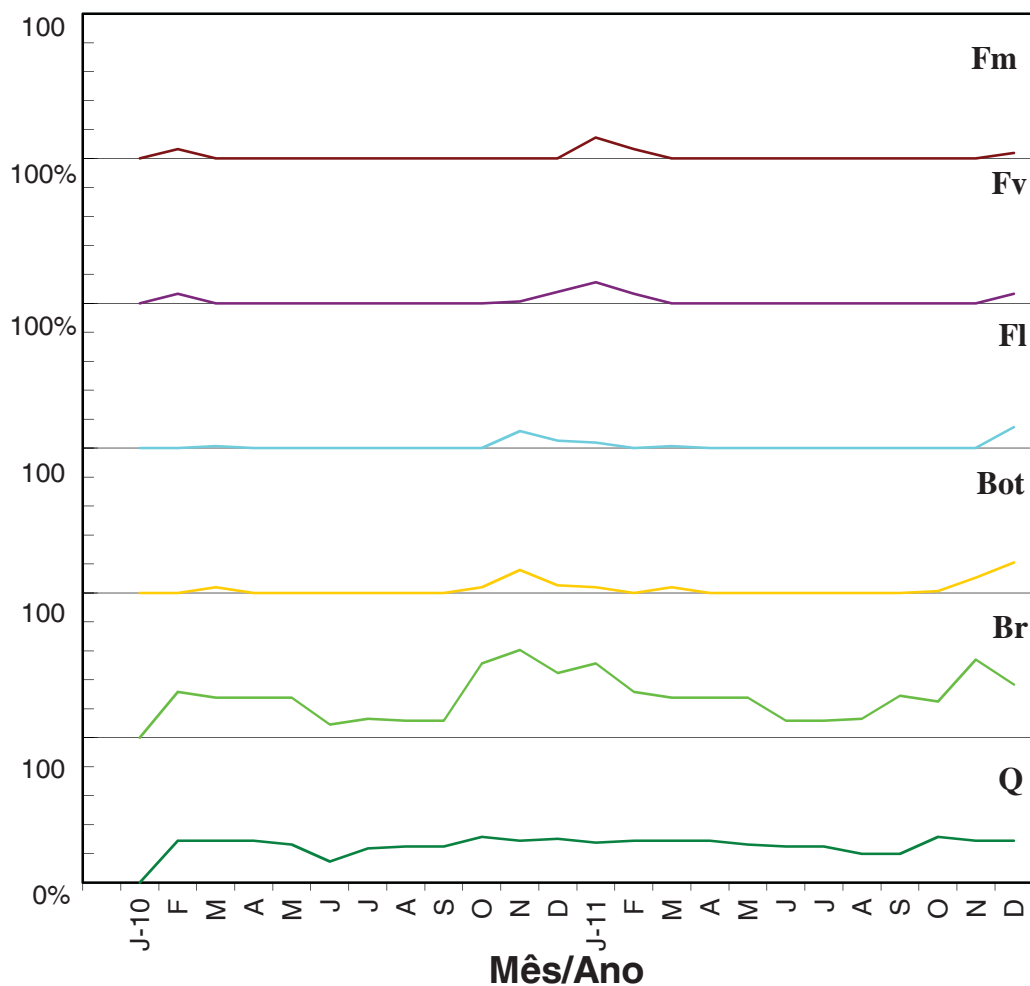


Figura 59. Representação dos eventos fenológicos durante o período de estudo dos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na área da praia, no PESH Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Queda (Q), Brotação (Br), Botões florais (Bt), Floração (Fl), Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).

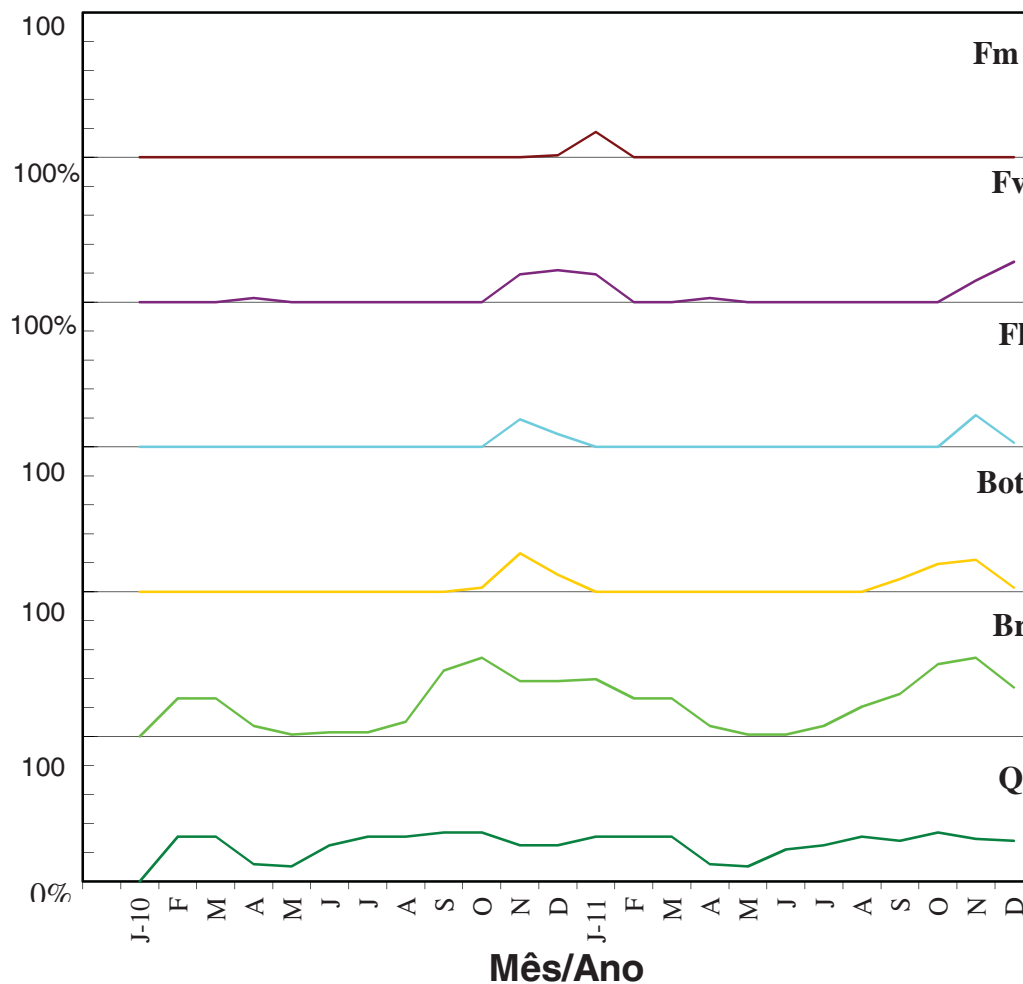


Figura 60. Representação dos eventos fenológicos durante o período de estudo dos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na área de planície, na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Queda (Q), Brotação (Br), Botões florais (Bt), Floração (Fl), Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).

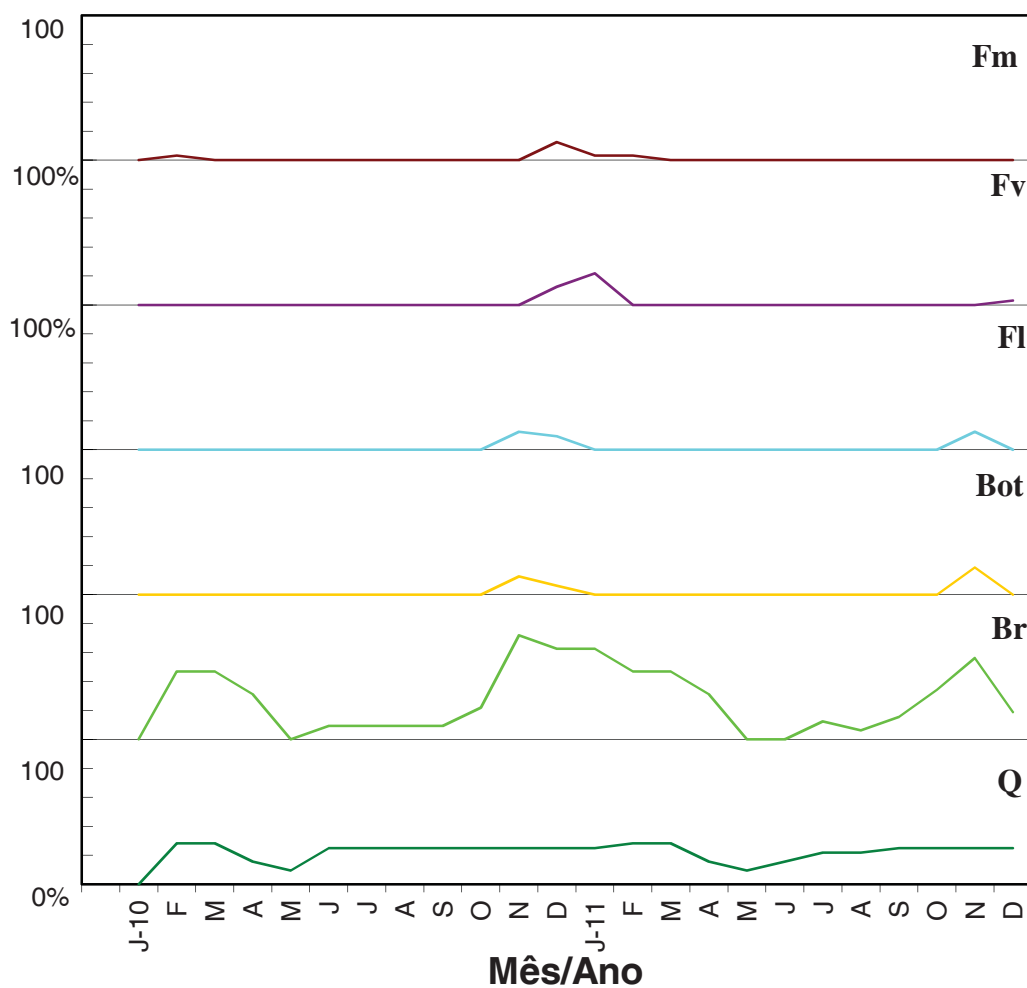


Figura 61. Representação dos eventos fenológicos durante o período de estudo dos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na área da praia, na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Queda (Q), Brotação (Br), Botões florais (Bt), Floração (Fl), Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).

Tabela 29. Correlações de Spearman entre Precipitação mensal e as diferentes fenofases observadas nos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na planície, no PESH Núcleo Picinguaba.

	Precipitação			
	T-3	T-2	T-1	T 0
Q	-0,3001 ^{ns}	-0,1522 ^{ns}	-0,2355 ^{ns}	0,0827 ^{ns}
Br	-0,5565 ^{**}	-0,1772 ^{ns}	0,0039 ^{ns}	0,1975 ^{ns}
Bot	-0,5112 [*]	-0,2305 ^{ns}	-0,1835 ^{ns}	0,2274 ^{ns}
Fl	-0,2707 ^{ns}	-0,2027 ^{ns}	-0,1218 ^{ns}	0,3533 ^{ns}
Fv	-0,0580 ^{ns}	-0,0232 ^{ns}	0,0038 ^{ns}	0,4707 [*]
Fm	0,4187 [*]	0,3256 ^{ns}	0,1628 ^{ns}	0,3954 ^{ns}

Obs.: ^{ns} – valor não significativo ($p > 0,05$), * - valor significativo ($p \leq 0,05$) e ** - valor significativo ($p \leq 0,01$).

Tabela 30. Correlações de Spearman entre Temperatura média mensal e as diferentes fenofases observadas nos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na planície, no PESH Núcleo Picinguaba.

	Temperatura média			
	T-3	T-2	T-1	T 0
Q	-0,4945 [*]	-0,2793 ^{ns}	-0,1570 ^{ns}	0,1602 ^{ns}
Br	-0,6481 ^{**}	-0,3352 ^{ns}	0,0713 ^{ns}	0,4535 [*]
Bot	-0,7252 ^{**}	-0,3391 ^{ns}	-0,0134 ^{ns}	0,3220 ^{ns}
Fl	-0,4774 [*]	-0,1960 ^{ns}	0,0870 ^{ns}	0,3825 ^{ns}
Fv	-0,2566 ^{ns}	0,0064 ^{ns}	0,2063 ^{ns}	0,3998 ^{ns}
Fm	0,2326 ^{ns}	0,4187 [*]	0,4652 [*]	0,3024 ^{ns}

Obs.: ^{ns} – valor não significativo ($p > 0,05$), * - valor significativo ($p \leq 0,05$) e ** - valor significativo ($p \leq 0,01$).

Tabela 31 Correlações de Spearman entre Precipitação mensal e as diferentes fenofases observadas nos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na praia, no PESH Núcleo Picinguaba.

	Precipitação			
	T-3	T-2	T-1	T 0
Q	-0,0163 ^{ns}	0,1344 ^{ns}	0,3532 ^{ns}	0,5029 [*]
Br	-0,3020 ^{ns}	-0,1110 ^{ns}	0,3620 ^{ns}	0,4555 [*]
Bot	-0,2364 ^{ns}	-0,2037 ^{ns}	-0,0546 ^{ns}	0,4430 [*]
Fl	-0,1663 ^{ns}	-0,0063 ^{ns}	0,0595 ^{ns}	0,6058 ^{**}
Fv	-0,3625 ^{ns}	0,0935 ^{ns}	0,2741 ^{ns}	0,4958 [*]
Fm	-0,2087 ^{ns}	0,2947 ^{ns}	0,3859 ^{ns}	0,3912 ^{ns}

Obs.: ^{ns} – valor não significativo ($p > 0,05$), ^{*} - valor significativo ($p \leq 0,05$) e ^{**} - valor significativo ($p \leq 0,01$).

Tabela 32. Correlações de Spearman entre Temperatura média mensal e as diferentes fenofases observadas nos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na praia, no PESH Núcleo Picinguaba.

	Temperatura média			
	T -3	T -2	T -1	T 0
Q	-0,0669 ^{ns}	0,2213 ^{ns}	0,4252 [*]	0,7278 ^{**}
Br	-0,2650 ^{ns}	0,0025 ^{ns}	0,4385 [*]	0,6420 ^{**}
Bot	-0,4526 [*]	-0,1458 ^{ns}	0,1936 ^{ns}	0,4486 [*]
Fl	-0,2456 ^{ns}	0,1356 ^{ns}	0,3390 ^{ns}	0,5124 [*]
Fv	-0,2114 ^{ns}	0,1076 ^{ns}	0,3894 ^{ns}	0,6700 ^{**}
Fm	-0,0531 ^{ns}	0,2259 ^{ns}	0,4458 [*]	0,5961 ^{**}

Obs.: ^{ns} – valor não significativo ($p > 0,05$), ^{*} - valor significativo ($p \leq 0,05$) e ^{**} - valor significativo ($p \leq 0,01$).

Tabela 33. Correlações de Spearman entre Precipitação mensal e as diferentes fenofases observadas nos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na planície, na Estação Ecológica Juréia-Itatins.

	Precipitação			
	T-3	T-2	T-1	T 0
Q	-0,4323*	-0,1135 ^{ns}	-0,1145 ^{ns}	0,2960 ^{ns}
Br	-0,5016*	-0,2324 ^{ns}	0,0446 ^{ns}	0,3794 ^{ns}
Bot	-0,4106 ^{ns}	-0,3705 ^{ns}	-0,1959 ^{ns}	0,0964 ^{ns}
Fl	-0,3050 ^{ns}	-0,3498 ^{ns}	0,0284 ^{ns}	0,2467 ^{ns}
Fv	-0,1644 ^{ns}	-0,1049 ^{ns}	0,2390 ^{ns}	0,4805*
Fm	-0,2727 ^{ns}	-0,0909 ^{ns}	0,1939 ^{ns}	0,4445*

Obs.: ^{ns} - valor não significativo ($p > 0,05$), * - valor significativo ($p \leq 0,05$) e ** - valor significativo ($p \leq 0,01$).

Tabela 34. Correlações de Spearman entre Temperatura média mensal e as diferentes fenofases observadas nos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na planície, na Estação Ecológica Juréia-Itatins.

	Temperatura média			
	T -3	T -2	T -1	T 0
Q	-0,4658*	-0,3821 ^{ns}	-0,1343 ^{ns}	0,1616 ^{ns}
Br	-0,742**	-0,4698*	-0,0541 ^{ns}	0,3943 ^{ns}
Bot	-0,7278**	-0,5428**	-0,2511 ^{ns}	0,0915 ^{ns}
Fl	-0,4560*	-0,2212 ^{ns}	-0,0015 ^{ns}	0,2407 ^{ns}
Fv	-0,2232 ^{ns}	0,04368 ^{ns}	0,2093 ^{ns}	0,4823*
Fm	-0,1172 ^{ns}	-0,0424 ^{ns}	0,1899 ^{ns}	0,3980 ^{ns}

Obs.: ^{ns} - valor não significativo ($p > 0,05$), * - valor significativo ($p \leq 0,05$) e ** - valor significativo ($p \leq 0,01$).

Tabela 35. Correlações de Spearman entre Precipitação mensal e as diferentes fenofases observadas nos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na praia, na Estação Ecológica Juréia-Itatins.

	Precipitação			
	T-3	T-2	T-1	T 0
Q	-0,2046 ^{ns}	0,1333 ^{ns}	0,3047 ^{ns}	0,4660 [*]
Br	-0,0581 ^{ns}	0,0457 ^{ns}	0,4748 [*]	0,6867 ^{**}
Bot	-0,1510 ^{ns}	-0,4598 [*]	0,0472 ^{ns}	0,1206 ^{ns}
Fl	-0,1595 ^{ns}	-0,4584 [*]	0,0405 ^{ns}	0,1215 ^{ns}
Fv	-0,4328 [*]	0,0092 ^{ns}	0,1510 ^{ns}	0,5467 ^{**}
Fm	-0,2083 ^{ns}	0,1064 ^{ns}	0,4780 [*]	0,5514 ^{**}

Obs.: ^{ns} – valor não significativo ($p > 0,05$), * - valor significativo ($p \leq 0,05$) e ** - valor significativo ($p \leq 0,01$).

Tabela 36. Correlações de Spearman entre Temperatura média mensal e as diferentes fenofases observadas nos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na praia, na Estação Ecológica Juréia-Itatins.

	Temperatura média			
	T -3	T -2	T -1	T 0
Q	-0,2481 ^{ns}	0,0535 ^{ns}	0,3192 ^{ns}	0,5243 ^{**}
Br	-0,2436 ^{ns}	0,1143 ^{ns}	0,4584 [*]	0,7603 ^{**}
Bot	-0,3805 ^{ns}	-0,2396 ^{ns}	-0,0016 ^{ns}	0,1628 ^{ns}
Fl	-0,3799 ^{ns}	-0,2355 ^{ns}	-0,0050 ^{ns}	0,1646 ^{ns}
Fv	-0,2261 ^{ns}	-0,0371 ^{ns}	0,1653 ^{ns}	0,4530 [*]
Fm	0,0599 ^{ns}	0,1393 ^{ns}	0,4675 [*]	0,6309 ^{**}

Obs.: ^{ns} – valor não significativo ($p > 0,05$), * - valor significativo ($p \leq 0,05$) e ** - valor significativo ($p \leq 0,01$).

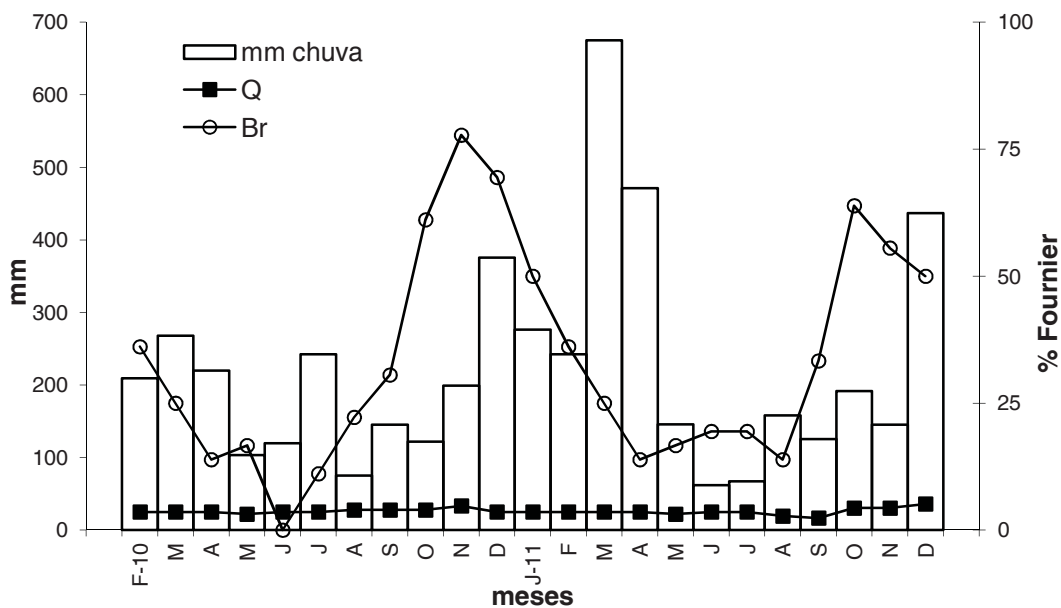


Figura 62. Intensidade das fenofases queda e brotação comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na área de planície, no PESM Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Queda (Q) e Brotação (Br).

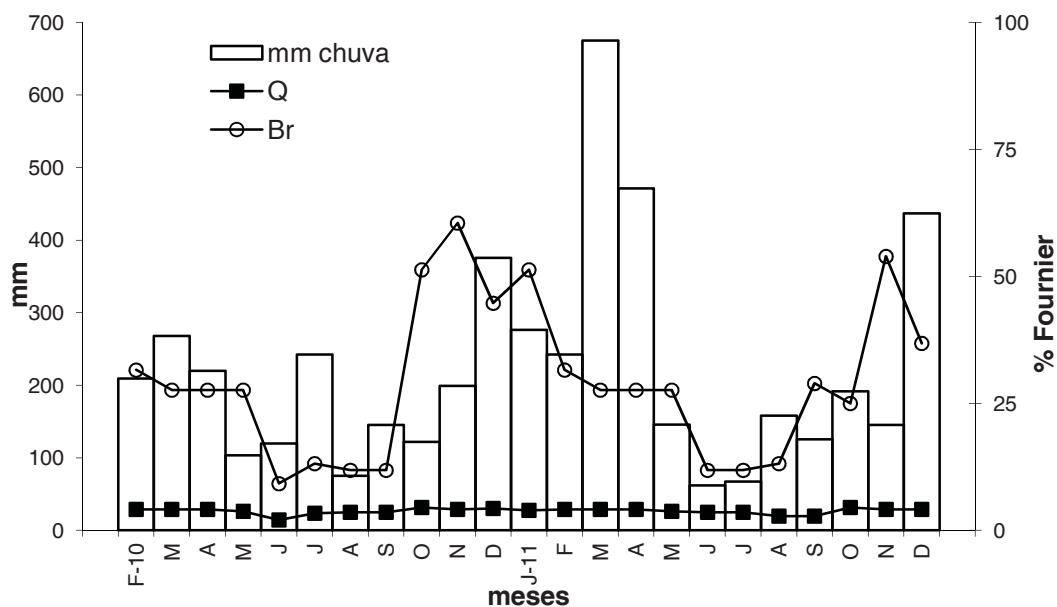


Figura 63. Intensidade das fenofases queda e brotação comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na área da praia, no PESM Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Queda (Q) e Brotação (Br).

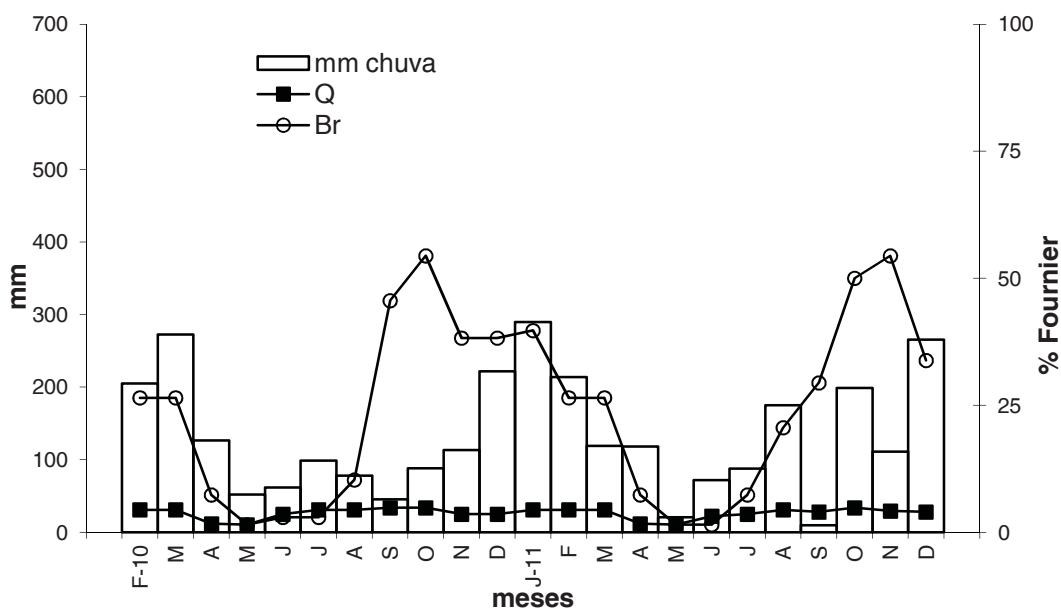


Figura 64. Intensidade das fenofases queda e brotação comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na área de planície, na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Queda (Q) e Brotação (Br).

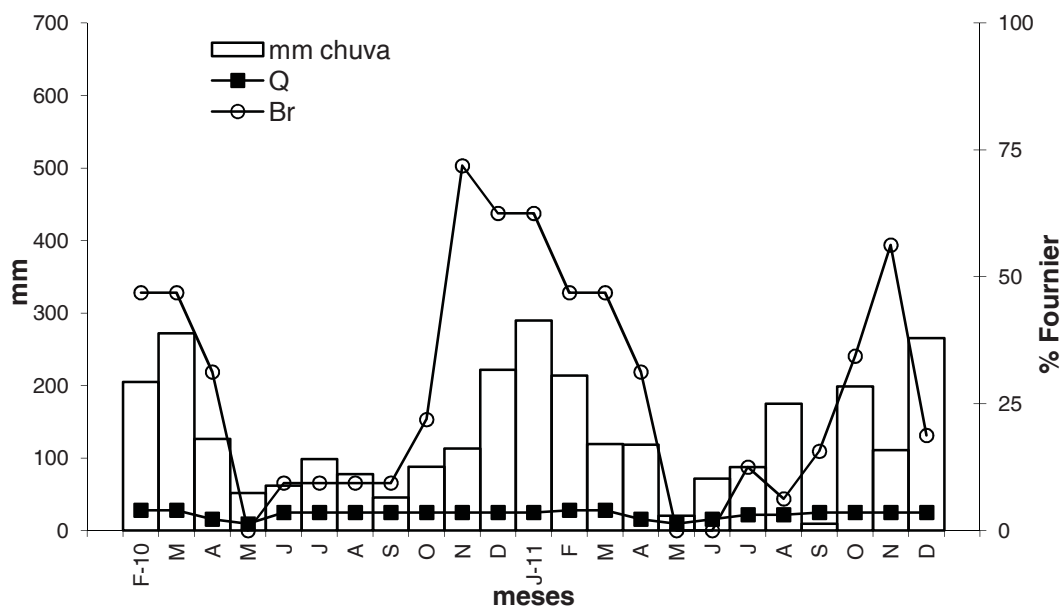


Figura 65. Intensidade das fenofases queda e brotação comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na área da praia, na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP.

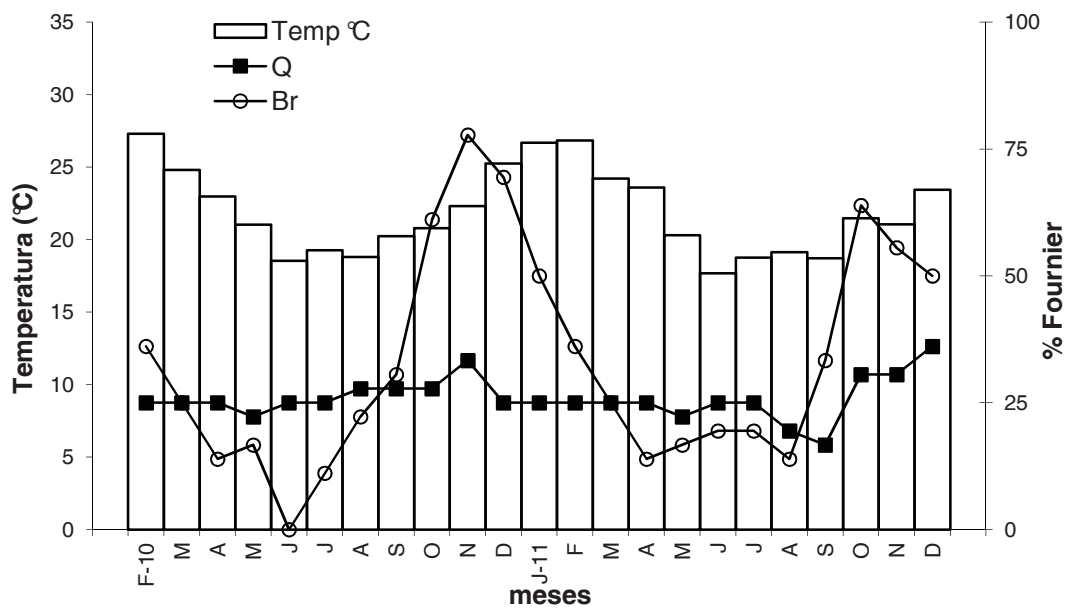


Figura 66. Intensidade das fenofases queda e brotação comparadas com a temperatura média mensal durante o período de estudo dos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na área de planície, no PESM Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Queda (Q) e Brotação (Br).

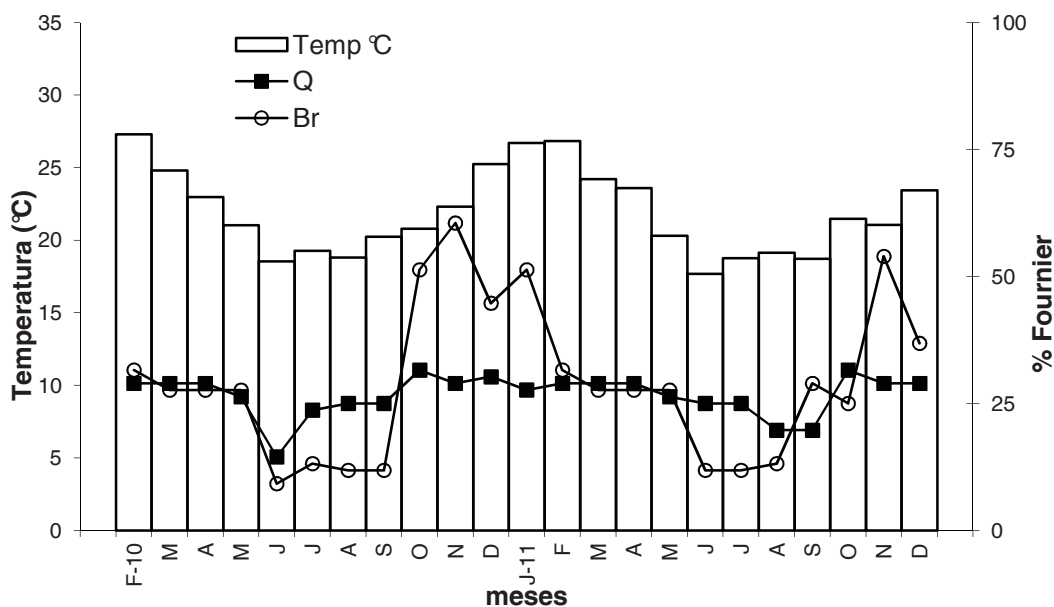


Figura 67. Intensidade das fenofases queda e brotação comparadas com a temperatura média durante o período de estudo dos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na área da praia, no PESM Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Queda (Q) e Brotação (Br).

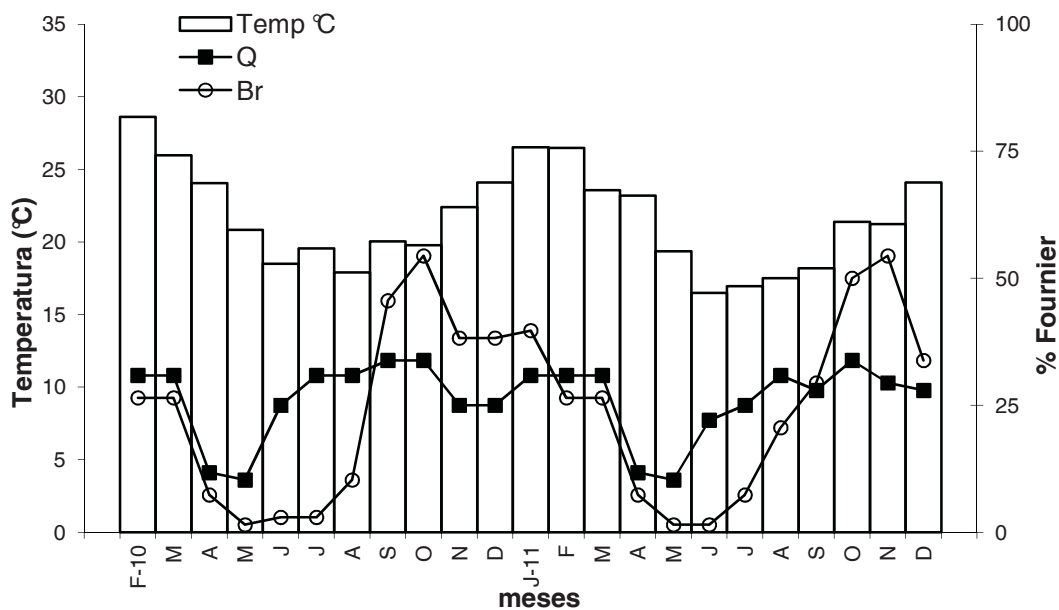


Figura 68. Intensidade das fenofases queda e brotação comparadas com a temperatura média durante o período de estudo dos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na área de planície, na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Queda (Q) e Brotação (Br).

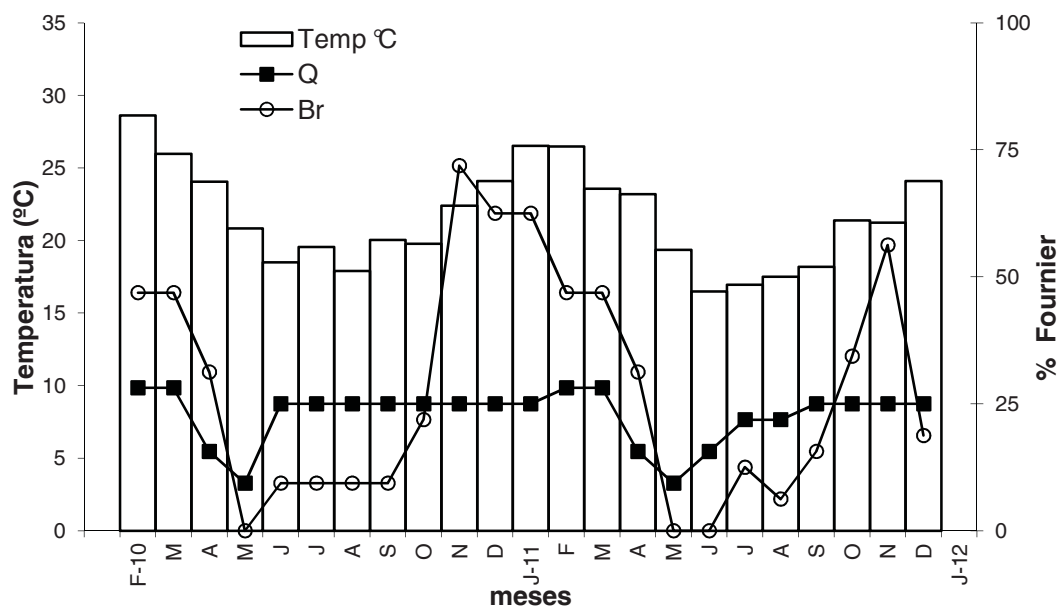


Figura 69. Intensidade das fenofases queda e brotação comparadas com a temperatura média durante o período de estudo dos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na área da praia, na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Queda (Q) e Brotação (Br).

Botões florais e floração – Analisando-se os fenogramas e as Figuras 70 a 77, notou-se que esses eventos foram sazonais, ocorrendo nos meses mais quentes e úmidos do ano e, nas duas áreas, foram adiantadas nos indivíduos localizados nas áreas de planície quando comparados àqueles localizados próximos à praia. Com relação aos botões florais, observou-se que nos indivíduos localizados nas áreas próximas à praia, esse evento iniciou-se em outubro e prolongou-se até o final de dezembro. Na área de planície de Picinguaba, o início se deu no mês de agosto e prolongou-se até o início de janeiro e, na Juréia, o início ocorreu em setembro e prolongou-se até o início de janeiro. Em Picinguaba, nas áreas de praia e de planície, notou-se uma pequena ocorrência de botões florais no mês de março.

A ocorrência dos botões florais foi mais relacionada com a temperatura do que com a precipitação (Tabelas 29 a 36), e seguiu a mesma tendência observada para queda e brotação, apresentando correlação negativa e significativa com o intervalo de tempo T-3 (novembro de 2009) para os indivíduos localizados nas áreas de planície; e correlação positiva e significativa com o intervalo de tempo T0 (fevereiro de 2010) para os indivíduos localizados próximos à praia.

Nas áreas de praia, os valores do coeficiente de correlação encontrados para a precipitação foram moderados, com valores iguais a 0,44 ($p \leq 0,05$) e -0,45 ($p \leq 0,05$), respectivamente para Picinguaba e Juréia. Já a influência da temperatura, só resultou em um coeficiente moderado e significativo ($r_s = 0,44$, $p \leq 0,05$) para Picinguaba. Nas áreas de planície, a influência da precipitação apresentou um coeficiente significativo moderado ($r_s = 0,51$, $p \leq 0,05$) apenas para Picinguaba; entretanto, observou-se uma correlação negativa forte e altamente significativa (-0,72, $p \leq 0,01$) relacionada à influência da temperatura sobre a formação de botões florais.

No que se refere à floração, na região da Juréia, tanto na área da praia quanto da planície, este evento ocorreu nos meses de novembro e dezembro; e na região de Picinguaba, o início da floração foi em outubro e prolongou-se até janeiro, com uma pequena ocorrência no mês de março. Assim, houve uma sobreposição desses eventos em alguns meses, já que não

há uma sincronia nos processos de formação de botões florais e flores, ocorrendo, na mesma inflorescência, as duas fases simultaneamente.

Assim como foi verificado para os botões florais, a floração foi mais relacionada com a temperatura do que com a precipitação nas áreas de planície, uma vez que nestas áreas os valores do coeficiente de correlação encontrados não foram significativos em nenhuma das localidades. Considerando-se as áreas próximas à praia, foram encontradas correlações significativas nas duas localidades; com tendência similar a observada na fenofase anterior, sendo estas negativas e moderadas ($r_s = -0,45$, $p \leq 0,05$) para a região da Juréia no intervalo de tempo T-2 (dezembro de 2009), e positivas e moderadas ($r_s = 0,60$, $p \leq 0,01$) para Picinguaba no intervalo de tempo T0 (fevereiro de 2010).

Com relação à influência da temperatura, não foi verificada correlação significativa na área próxima à praia na região da Juréia. Já na região de Picinguaba, a correlação para a mesma condição foi positiva e significativa ($r_s = 0,51$, $p \leq 0,05$) no intervalo de tempo T0. Nas áreas de planície, nas duas localidades, as correlações observadas foram negativas e significativas no intervalo de tempo T-3, com valores moderados e iguais a -0,47 ($p \leq 0,05$) e -0,45 ($p \leq 0,05$) para Picinguaba e Juréia, respectivamente.

Considerando-se as duas condições avaliadas nas duas localidades, notou-se pelo fenograma e pelas figuras 70 a 77, que tanto os botões florais quanto à floração apresentaram baixa intensidade. Isso se deveu ao fato destes gráficos considerarem os valores médios das diferentes fenofases. Assim, como poucos indivíduos apresentaram estes eventos, a representatividade dos dados ficou comprometida. Entretanto, analisando as Tabelas 37 e 38, verificou-se que os poucos indivíduos que floresceram, em sua grande maioria, apresentaram alta intensidade (Figuras 78 e 79), com valores superiores a 50%.

Ainda com base nessas tabelas, evidenciou-se que a maior parte dos indivíduos apresentou a fenofase nos dois anos de avaliação, indicando que a espécie apresenta um padrão anual de florescimento.

Tabela 37. Ocorrências de florescimento dos 28 indivíduos de *Alchornea triplinervia*, no PESM Núcleo Picinguaba, nos meses de janeiro (J), fevereiro (F), março (M), outubro (O), novembro (N) e dezembro (D). Intensidade da fenofase: ○ = 1 a 50%, ● = 51 a 100% (Newstrom et al., 1994). Indivíduos 1 a 19 (praia) e 20 a 28 (planície).

Indivíduo 1						
	J	F	M	O	N	D
2010						
2011						

Indivíduo 12						
	J	F	M	O	N	D
2010					○	
2011						

Indivíduo 23						
	J	F	M	O	N	D
2010						
2011						

Indivíduo 2						
	J	F	M	O	N	D
2010					○	
2011						

Indivíduo 13						
	J	F	M	O	N	D
2010						
2011						

Indivíduo 24						
	J	F	M	O	N	D
2010			○		●	○
2011			○		○	●

Indivíduo 3						
	J	F	M	O	N	D
2010					●	○
2011					○	●

Indivíduo 14						
	J	F	M	O	N	D
2010						
2011						

Indivíduo 25						
	J	F	M	O	N	D
2010					○	
2011						

Indivíduo 4						
	J	F	M	O	N	D
2010						
2011						○

Indivíduo 15						
	J	F	M	O	N	D
2010						
2011						

Indivíduo 26						
	J	F	M	O	N	D
2010						
2011						

Indivíduo 5						
	J	F	M	O	N	D
2010						○
2011						○

Indivíduo 16						
	J	F	M	O	N	D
2010						
2011						

Indivíduo 27						
	J	F	M	O	N	D
2010						●
2011				●	●	

Indivíduo 6						
	J	F	M	O	N	D
2010						
2011						

Indivíduo 17						
	J	F	M	O	N	D
2010						
2011						

Indivíduo 28						
	J	F	M	O	N	D
2010					●	○
2011					●	○

Indivíduo 7						
	J	F	M	O	N	D
2010						
2011						

Indivíduo 18						
	J	F	M	O	N	D
2010				○		
2011				○		

Indivíduo 8						
	J	F	M	O	N	D
2010						
2011	○					○

Indivíduo 19						
	J	F	M	O	N	D
2010					○	○
2011						●

Indivíduo 9						
	J	F	M	O	N	D
2010						
2011						

Indivíduo 20						
	J	F	M	O	N	D
2010			○		○	
2011	○		○	○	○	●

Indivíduo 10						
	J	F	M	O	N	D
2010						
2011						

Indivíduo 21						
	J	F	M	O	N	D
2010					●	
2011						○

Indivíduo 11						
	J	F	M	O	N	D
2010						○
2011					○	

Indivíduo 22						
	J	F	M	O	N	D
2010						
2011						

Tabela 38. Ocorrências de florescimento dos 25 indivíduos de *Alchornea triplinervia*, na estação Ecológica Juréia-Itatins, nos meses de janeiro (J), fevereiro (F), março (M), outubro (O), novembro (N) e dezembro (D). Intensidade da fenofase: ○ = 1 a 50%, ● = 51 a 100% (Newstrom et al., 1994). Indivíduos 1 a 17 (planície) e 18 a 25 (praia).

Indivíduo 1		Indivíduo 10		Indivíduo 19	
	J F M O N D		J F M O N D		J F M O N D
2010					
2011					
Indivíduo 2		Indivíduo 11		Indivíduo 20	
	J F M O N D		J F M O N D		J F M O N D
2010					
2011					
Indivíduo 3		Indivíduo 12		Indivíduo 21	
	J F M O N D		J F M O N D		J F M O N D
2010					
2011					
Indivíduo 4		Indivíduo 13		Indivíduo 22	
	J F M O N D		J F M O N D		J F M O N D
2010					
2011					
Indivíduo 5		Indivíduo 14		Indivíduo 23	
	J F M O N D		J F M O N D		J F M O N D
2010					
2011					
Indivíduo 6		Indivíduo 15		Indivíduo 24	
	J F M O N D		J F M O N D		J F M O N D
2010					
2011					
Indivíduo 7		Indivíduo 16		Indivíduo 25	
	J F M O N D		J F M O N D		J F M O N D
2010					
2011					
Indivíduo 8		Indivíduo 17			
	J F M O N D		J F M O N D		
2010					
2011					
Indivíduo 9		Indivíduo 18			
	J F M O N D		J F M O N D		
2010					
2011					

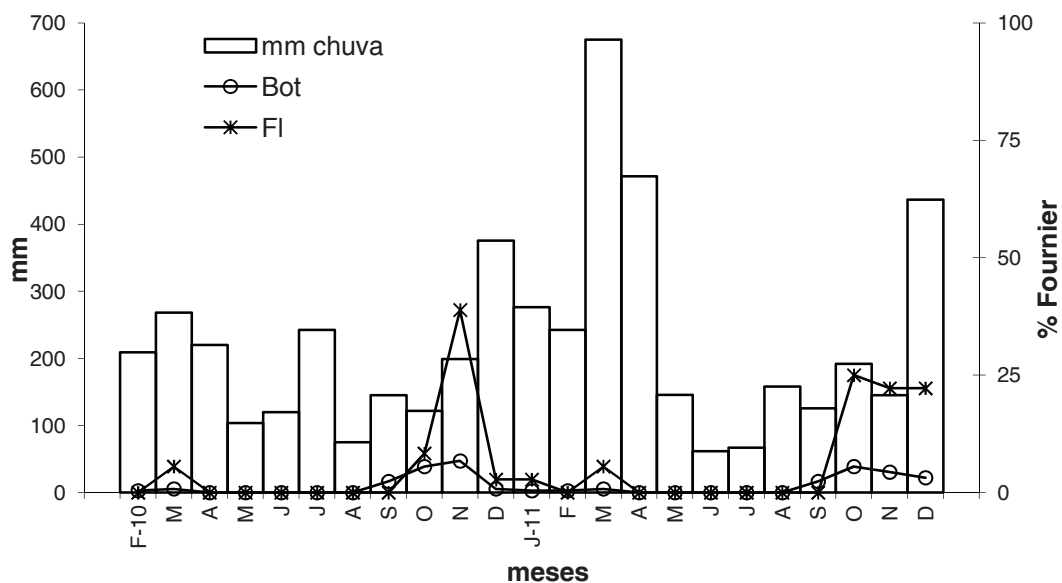


Figura 70. Intensidade das fenofases botão e floração comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na área de planície, no PESM Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Botões florais (Bot) e Floração (Fl).

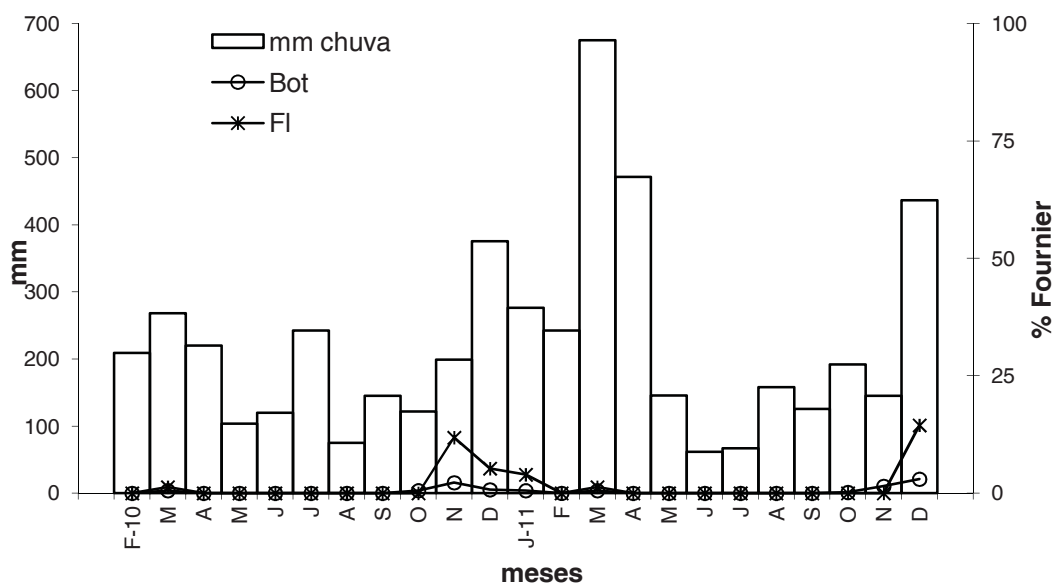


Figura 71. Intensidade das fenofases botão e floração comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na área da praia, no PESM Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Botões florais (Bot) e Floração (Fl).

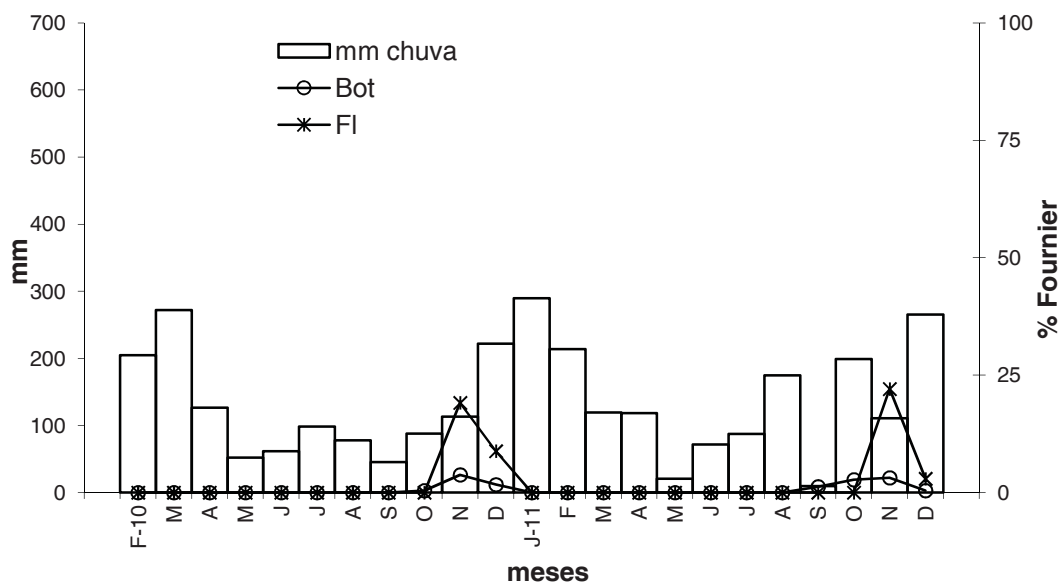


Figura 72. Intensidade das fenofases botão e floração comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na área de planície, na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Botões florais (Bot) e Floração (FI).

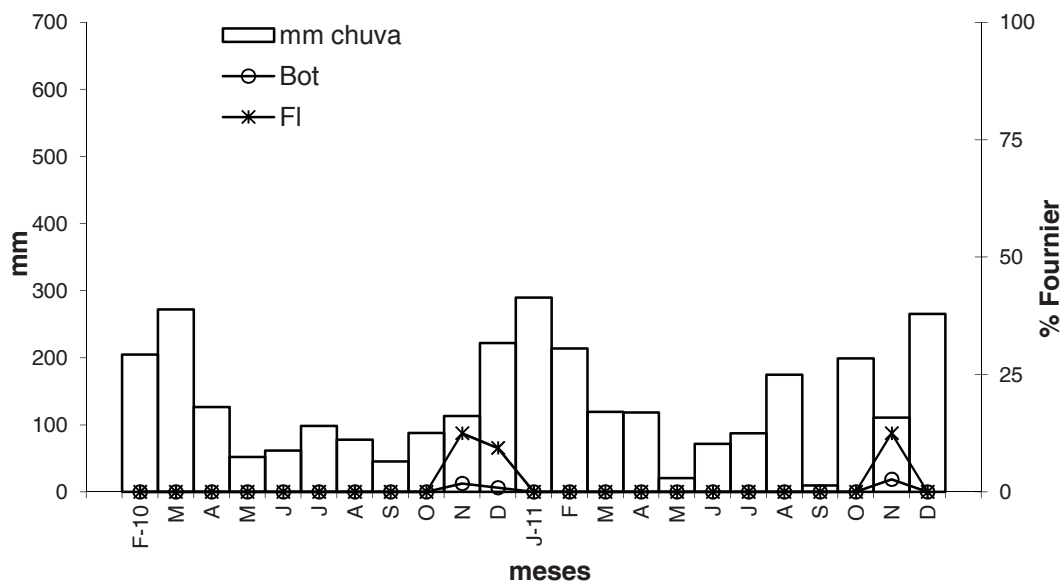


Figura 73. Intensidade das fenofases botão e floração comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na área da praia, na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Botões florais (Bot) e Floração (FI).

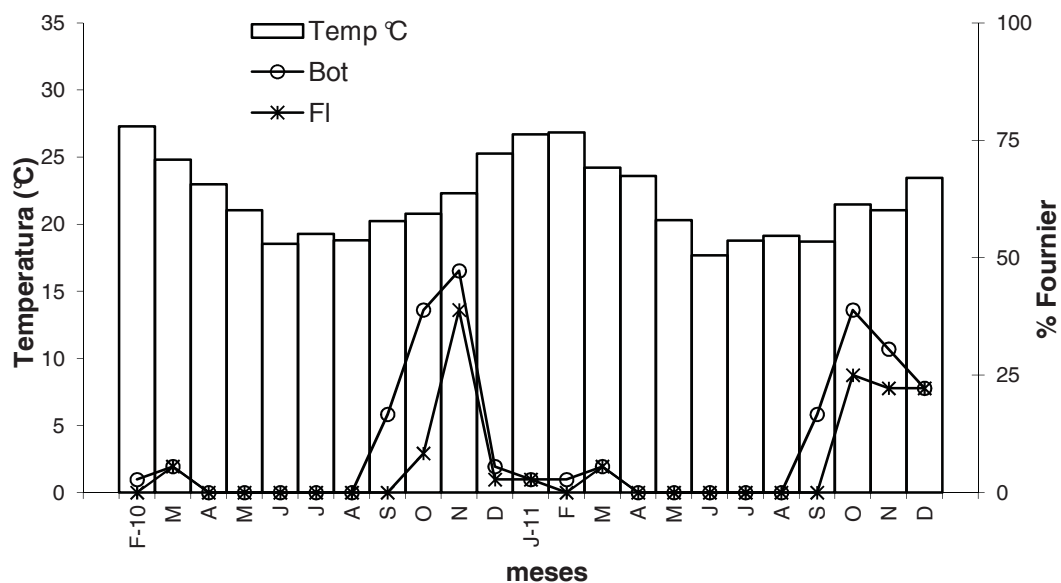


Figura 74. Intensidade das fenofases botão e floração comparadas com a temperatura média mensal durante o período de estudo dos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na área de planície, no PESM Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Botões florais (Bot) e Floração (FI).

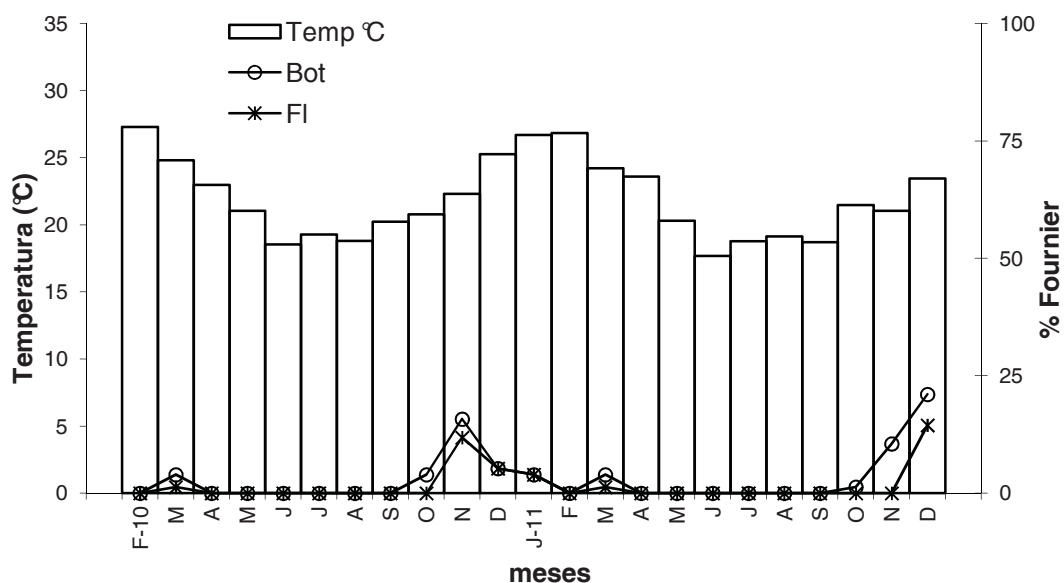


Figura 75. Intensidade das fenofases botão e floração comparadas com a temperatura média mensal durante o período de estudo dos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na área da praia, no PESM Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Botões florais (Bot) e Floração (FI).

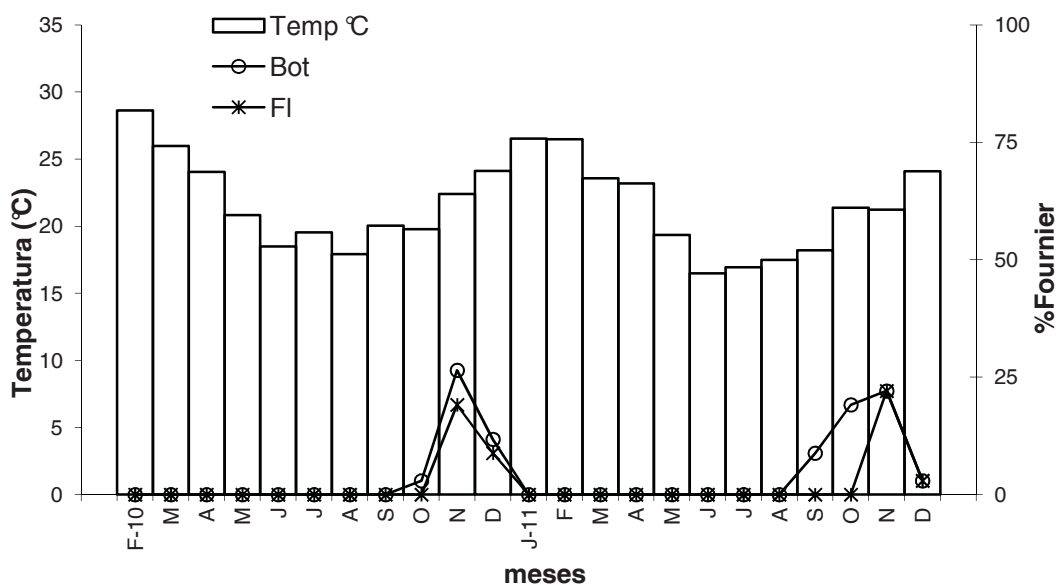


Figura 76. Intensidade das fenofases botão e floração comparadas com a temperatura média mensal durante o período de estudo dos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na área de planície, na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Botões florais (Bot) e Floração (FI).

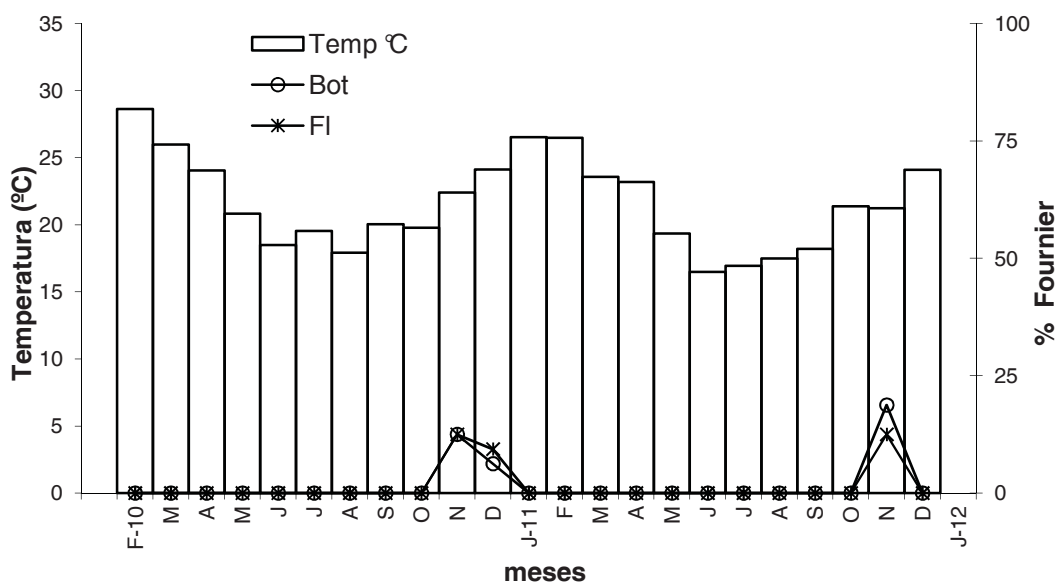


Figura 77. Intensidade das fenofases botão e floração comparadas com a temperatura média mensal durante o período de estudo dos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na área da praia, na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Botões florais (Bot) e Floração (FI).



Figura 78. Detalhe de um dos ramos de *Alchornea triplinervia* apresentando botões florais e flores abertas.

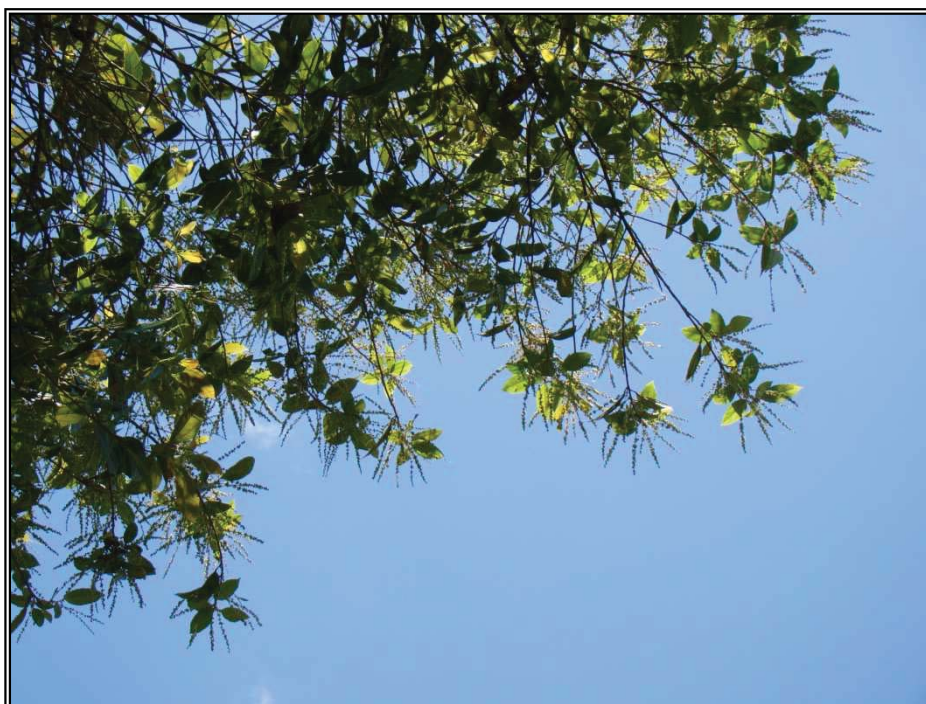


Figura 79. Vista parcial da copa de um indivíduo de *Alchornea triplinervia* evidenciando a intensa floração.

Frutos verdes e maduros - Analisando-se os fenogramas e as Figuras 80 a 87, notou-se que esses eventos foram sazonais, ocorrendo nos meses mais quentes e úmidos do ano e, nas duas áreas, foram um pouco adiantadas nos indivíduos localizados nas áreas de planície quando comparados àqueles localizados próximos à praia, seguindo a tendência observada para os botões florais e floração. Comparando-se as duas áreas, verificou-se que tanto nas áreas de planície quanto nas de praia, esses eventos fenológicos foram mais adiantados em Picinguaba, cerca de 1,5 meses. Nessa região, na área de planície, os frutos verdes foram encontrados de outubro a fevereiro e os frutos maduros de dezembro a fevereiro. Nas áreas de praia, os frutos verdes iniciaram-se em outubro e terminam em dezembro, com pequena ocorrência em março e, os frutos maduros foram visualizados apenas em março.

Na área de planície da Juréia, os frutos verdes foram encontrados de novembro a janeiro, com pequena incidência em abril e os frutos maduros nos meses de dezembro e janeiro. Na área de praia, os frutos verdes ocorreram nos meses de dezembro e janeiro e os frutos maduros de dezembro a fevereiro.

A ocorrência dos frutos verdes apresentou correlação significativa com a temperatura e com a precipitação (Tabelas 29 a 36); entretanto, seguiu uma tendência bem diferenciada das demais fenofases anteriores, estabelecendo somente correlações positivas e significativas com o intervalo de tempo T0 (fevereiro de 2010), para os indivíduos localizados nas diferentes áreas e nas diferentes condições. Nas áreas de praia, os valores do coeficiente de correlação encontrados para a precipitação foram moderados, com valores iguais a 0,49 ($p \leq 0,05$) e 0,54 ($p \leq 0,05$), respectivamente para Picinguaba e Juréia. No caso da temperatura, os coeficientes foram moderados e significativos, com valores iguais a 0,67 ($p \leq 0,01$) e 0,45 ($p \leq 0,05$), para Picinguaba e Juréia, respectivamente. Nas áreas de planície, a influência da temperatura apresentou um coeficiente significativo e moderado ($r_s = 0,48$, $p \leq 0,05$) apenas para juréia. No que se refere à precipitação, observaram-se correlações positivas e significativas, com valores iguais a 0,47 ($p \leq 0,05$) e 0,48 ($p \leq 0,05$), para Picinguaba e Juréia, respectivamente.

Com relação aos frutos maduros, assim como observado nos frutos verdes, as correlações encontradas foram todas positivas e moderadas, tanto para precipitação quanto para temperatura; sobretudo no intervalo de tempo T0 (fevereiro de 2010). Considerando-se as áreas próximas à praia, apenas na Juréia observou-se uma correlação significativa e moderada ($r_s = 0,55$, $p \leq 0,01$) para precipitação no intervalo de tempo T0. Comparando-se as correlações da precipitação nas duas áreas de planície, observou-se que em ambas estas foram positivas e significativas, com valores moderados ($r_s = 0,41$, $p \leq 0,05$ – Picinguaba) e ($r_s = 0,44$, $p \leq 0,05$ - Juréia); entretanto, em Picinguaba essa correlação foi observada no intervalo de tempo T-3, enquanto na Juréia, no intervalo de tempo T0.

No que se refere à influência da temperatura, nas áreas de praia das duas localidades, foram observadas correlações positivas moderadas e altamente significativas no intervalo de tempo T0, com valores iguais a 0,59 ($p \leq 0,01$) e 0,63 ($p \leq 0,01$) para Picinguaba e Juréia, respectivamente. Nas áreas de planície, a influência da temperatura seguiu a mesma tendência observada para a precipitação, com correlações positivas e moderadas ($r_s = 0,48$, $p \leq 0,05$) no intervalo de tempo T0 na Juréia e positivas e moderadas ($r_s = 0,41$, $p \leq 0,05$ e $r_s = 0,46$, $p \leq 0,05$) para os intervalos de tempo T-2 e T-1 respectivamente, para a região de Picinguaba.

Em todas as situações avaliadas, os frutos maduros iniciaram-se cerca de 1 mês depois do início dos frutos verdes; entretanto, decorrido esse tempo, as duas fenofases foram observadas simultaneamente nos diferentes indivíduos; acompanhando o processo observado para os botões florais e floração.

Considerando-se as duas condições avaliadas nas duas localidades, notou-se pelo fenograma e pelas figuras 80 a 87, que tanto os frutos verdes quanto os frutos maduros apresentaram baixa intensidade; sobretudo os frutos maduros, pela mesma razão explicada anteriormente no caso dos botões florais e floração. Além disso, nem todos os indivíduos que floresceram produziram frutos, uma vez que por se tratar de uma espécie dioica, alguns dos indivíduos eram masculinos.

Analisando as Tabelas 39 e 40, verificou-se que a quantidade de indivíduos que produziram frutos foi relativamente baixa em relação ao número total de indivíduos amostrados, observando-se frutos verdes em 15 dos 25 indivíduos da Juréia e 10 dos 28 indivíduos amostrados em Picinguaba. No caso dos frutos maduros, os números são ainda menores, pois dos 15 indivíduos que apresentaram frutos verdes na Juréia, apenas 9 apresentaram frutos maduros; e no caso de Picinguaba, apenas observou-se 7 indivíduos com frutos maduros dos 10 que apresentaram frutos verdes.

Pelo fato das visitas terem sido mensais e, a espécie não apresentar um padrão sincronizado de maturação, é provável que alguns destes indivíduos tenham produzido frutos maduros; porém, em decorrência do intervalo adotado, não foram visualizados. Além disso, essa baixa amostragem pode ter sido determinada pela dificuldade em se determinar com exatidão a presença de frutos maduros; já que estes não apresentam mudança de coloração ao longo da maturação, como descrito nos resultados morfológicos; contribuindo para que a maior parte dos indivíduos apresentassem frutificações variando de 1 a 50%.

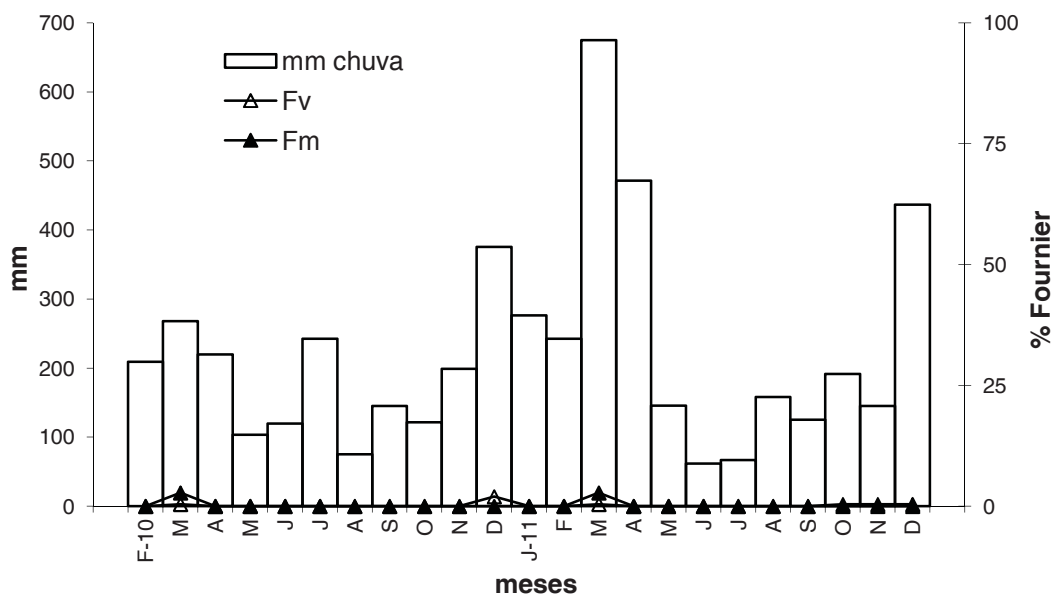


Figura 80. Intensidade das fenofases fruto verde e fruto maduro comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na área de planície, no PESM Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).

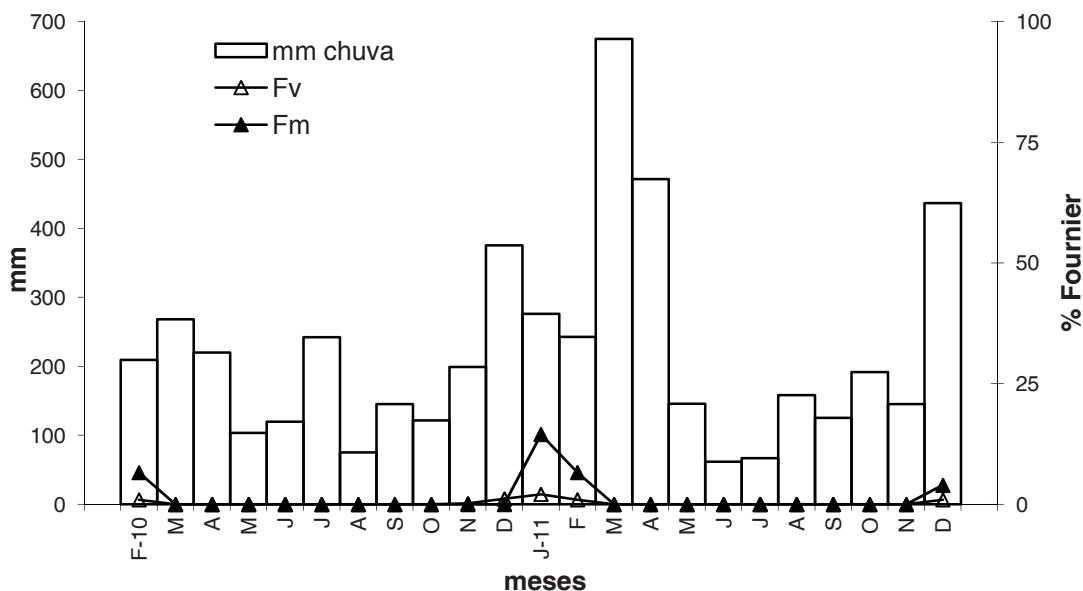


Figura 81. Intensidade das fenofases fruto verde e fruto maduro comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na área da praia, no PESM Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).

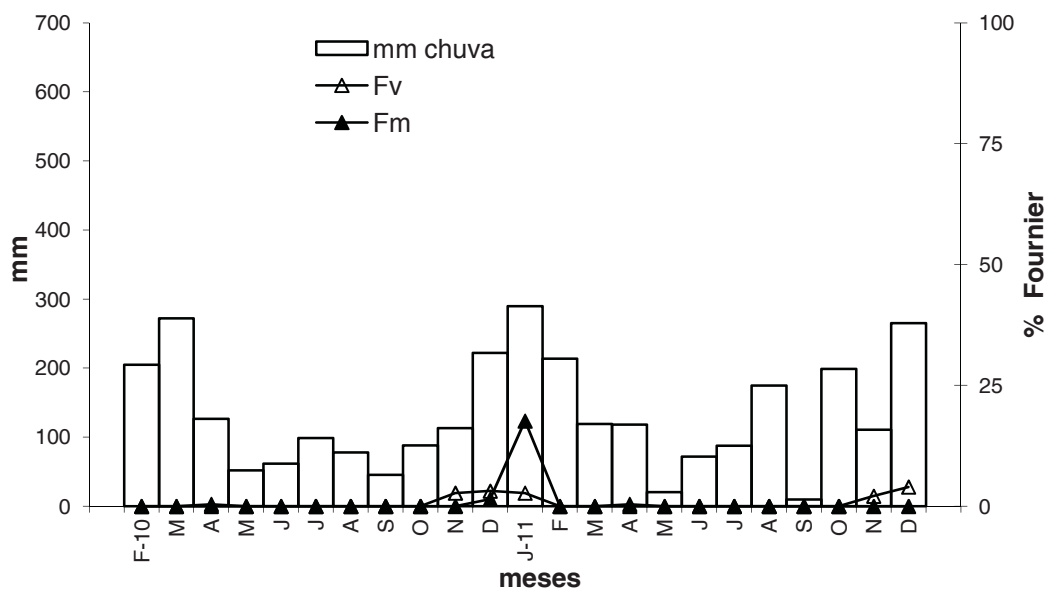


Figura 82. Intensidade das fenofases fruto verde e fruto maduro comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na área de planície, na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).

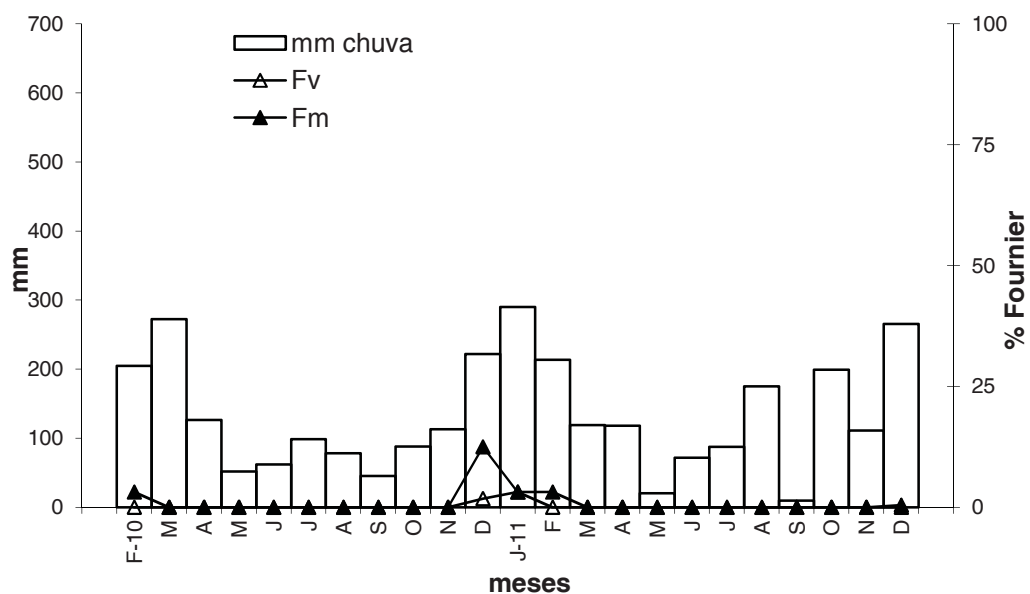


Figura 83. Intensidade das fenofases fruto verde e fruto maduro comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na área da praia, na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).

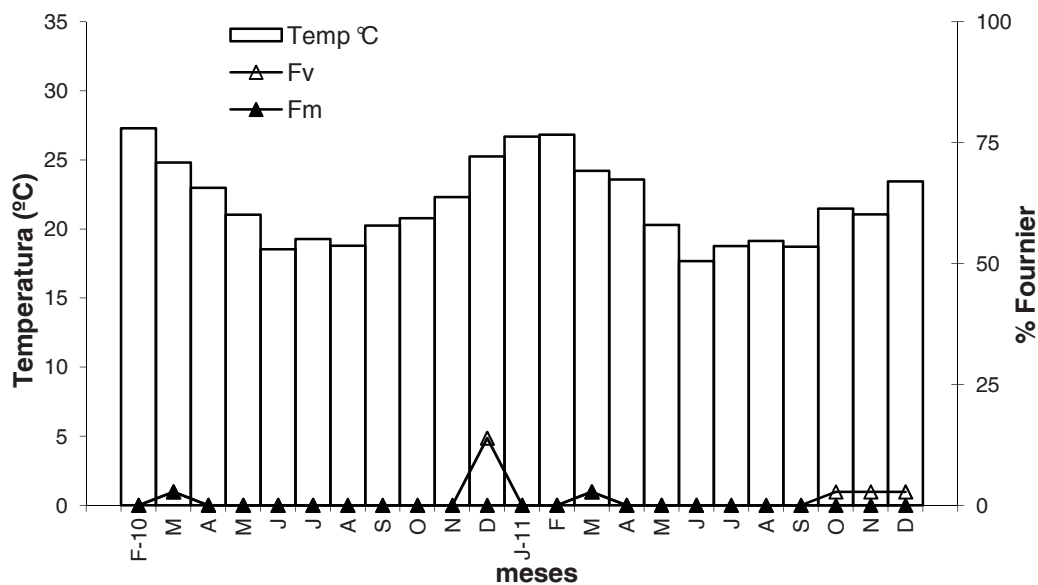


Figura 84. Intensidade das fenofases fruto verde e fruto maduro comparadas com a temperatura média mensal durante o período de estudo dos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na área de planície, no PESH Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).

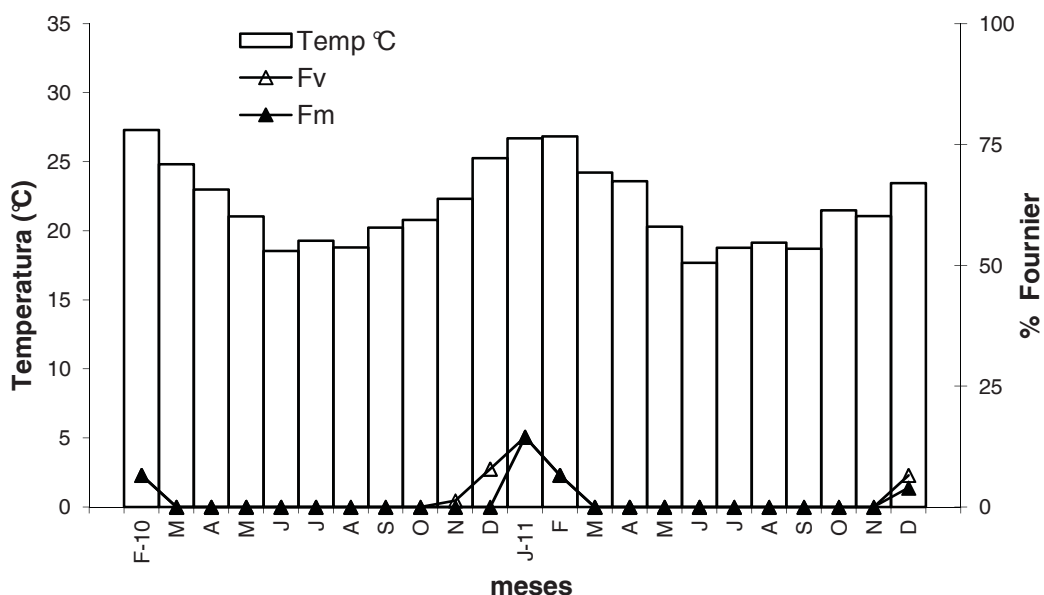


Figura 85. Intensidade das fenofases fruto verde e fruto maduro comparadas com a temperatura média durante o período de estudo dos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na área da praia, no PESH Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).

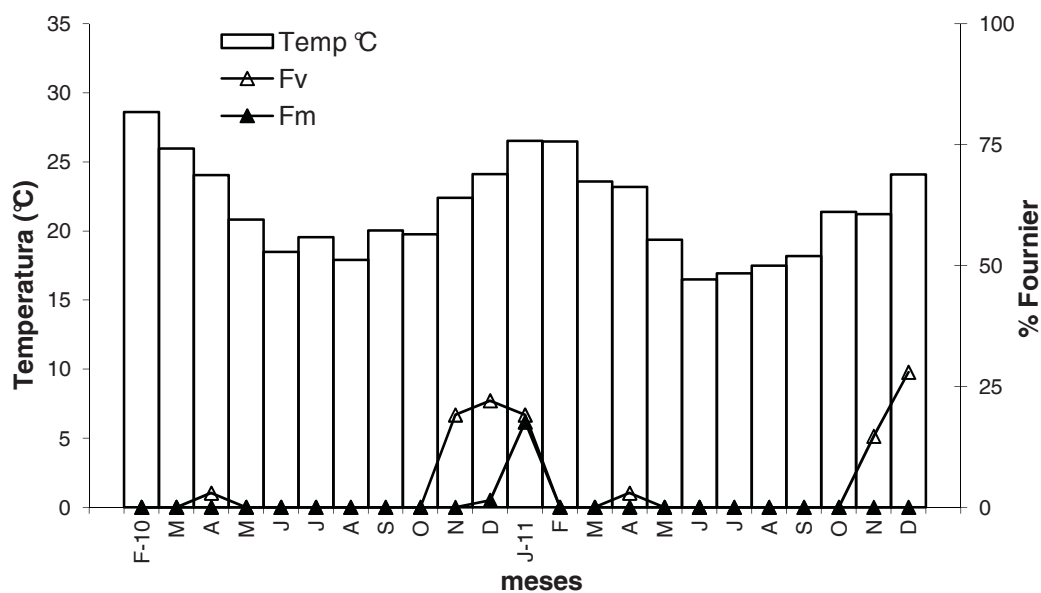


Figura 86. Intensidade das fenofases fruto verde e fruto maduro comparadas com a temperatura média durante o período de estudo dos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na área de planície, na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).

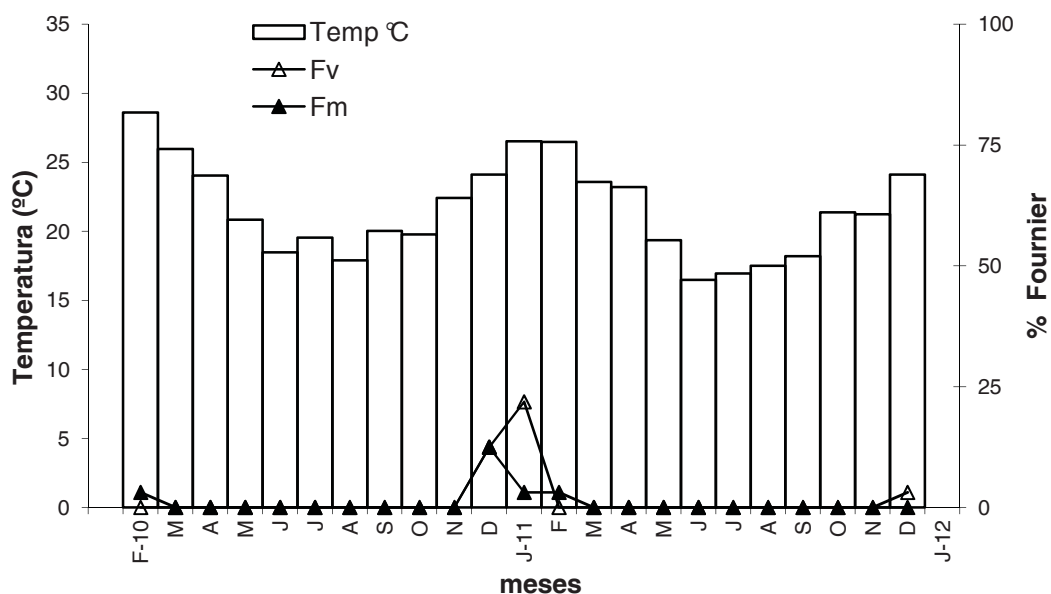


Figura 87. Intensidade das fenofases fruto verde e fruto maduro comparadas com a temperatura média durante o período de estudo dos indivíduos de *Alchornea triplinervia* localizados na área da praia, na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).

Tabela 39. Ocorrências de frutificação dos 28 indivíduos de *Alchornea triplinervia*, no PESM Núcleo Picinguaba, nos meses de janeiro (J), fevereiro (F), março (M), abril (A), outubro (O), novembro (N) e dezembro (D). Intensidade da fenofase: ○ = 1 a 50%, ● = 51 a 100% (adaptado de Newstrom et al., 1994). 1 a 19 (praia) e 20 a 28 (planície).

Indivíduo 1		Indivíduo 7		Indivíduo 13		
Fruto verde		Fruto verde		Fruto verde		
J	F	M	A	O	N	D
2010	○					○
2011	○		●			○
Fruto maduro		Fruto maduro		Fruto maduro		
J	F	M	A	O	N	D
2010	○					
2011	●	○				○

Indivíduo 2		Indivíduo 8		Indivíduo 14		
Fruto verde		Fruto verde		Fruto verde		
J	F	M	A	O	N	D
2010	○					○ ●
2011	●	○				●
Fruto maduro		Fruto maduro		Fruto maduro		
J	F	M	A	O	N	D
2010	○					
2011	●	○				○

Indivíduo 3		Indivíduo 9		Indivíduo 15		
Fruto verde		Fruto verde		Fruto verde		
J	F	M	A	O	N	D
2010						
2011						
Fruto maduro		Fruto maduro		Fruto maduro		
J	F	M	A	O	N	D
2010						
2011						

Indivíduo 4		Indivíduo 10		Indivíduo 16		
Fruto verde		Fruto verde		Fruto verde		
J	F	M	A	O	N	D
2010	○					○
2011	○	○				
Fruto maduro		Fruto maduro		Fruto maduro		
J	F	M	A	O	N	D
2010	○					
2011	○	○				

Indivíduo 5		Indivíduo 11		Indivíduo 17		
Fruto verde		Fruto verde		Fruto verde		
J	F	M	A	O	N	D
2010						
2011	○					
Fruto maduro		Fruto maduro		Fruto maduro		
J	F	M	A	O	N	D
2010						
2011	○					

Indivíduo 6		Indivíduo 12		Indivíduo 18		
Fruto verde		Fruto verde		Fruto verde		
J	F	M	A	O	N	D
2010						
2011						
Fruto maduro		Fruto maduro		Fruto maduro		
J	F	M	A	O	N	D
2010						
2011						

Indivíduo 19						
Fruto verde						
J	F	M	A	O	N	D
2010						
2011						
Fruto maduro						
J	F	M	A	O	N	D
2010						
2011						

Indivíduo 23						
Fruto verde						
J	F	M	A	O	N	D
2010						
2011						
Fruto maduro						
J	F	M	A	O	N	D
2010						
2011						

Indivíduo 27						
Fruto verde						
J	F	M	A	O	N	D
2010				○		
2011						
Fruto maduro						
J	F	M	A	O	N	D
2010						
2011						

Indivíduo 20						
Fruto verde						
J	F	M	A	O	N	D
2010		○				
2011		○				
Fruto maduro						
J	F	M	A	O	N	D
2010		○				
2011		○				

Indivíduo 24						
Fruto verde						
J	F	M	A	O	N	D
2010						●
2011				○	○	
Fruto maduro						
J	F	M	A	O	N	D
2010						
2011						

Indivíduo 28						
Fruto verde						
J	F	M	A	O	N	D
2010						
2011						
Fruto maduro						
J	F	M	A	O	N	D
2010						
2011						

Indivíduo 21						
Fruto verde						
J	F	M	A	O	N	D
2010						
2011						
Fruto maduro						
J	F	M	A	O	N	D
2010						
2011						

Indivíduo 25						
Fruto verde						
J	F	M	A	O	N	D
2010						
2011						
Fruto maduro						
J	F	M	A	O	N	D
2010						
2011						

Indivíduo 22						
Fruto verde						
J	F	M	A	O	N	D
2010						○
2011						
Fruto maduro						
J	F	M	A	O	N	D
2010						
2011						

Indivíduo 26						
Fruto verde						
J	F	M	A	O	N	D
2010						
2011						
Fruto maduro						
J	F	M	A	O	N	D
2010						
2011						

Tabela 40. Ocorrências de frutificação dos 25 indivíduos de *Alchornea triplinervia*, na estação Ecológica Juréia-Itatins, nos meses de janeiro (J), fevereiro (F), março (M), abril (A), outubro (O), novembro (N) e dezembro (D). Intensidade da fenofase: ○ = 1 a 50%, ● = 51 a 100% (adaptado de Newstrom et al., 1994). 1 a 17 (planície) e 18 a 25 (praia).

Indivíduo 1		Indivíduo 7		Indivíduo 13	
Fruto verde		Fruto verde		Fruto verde	
	J F M A O N D		J F M A O N D		J F M A O N D
2010		2010		2010	
2011	○	2011	○ ○	2011	
Fruto maduro		Fruto maduro		Fruto maduro	
	J F M A O N D		J F M A O N D		J F M A O N D
2010		2010		2010	
2011	○	2011	○	2011	
Indivíduo 2		Indivíduo 8		Indivíduo 14	
Fruto verde		Fruto verde		Fruto verde	
	J F M A O N D		J F M A O N D		J F M A O N D
2010		2010		2010	
2011		2011		2011	○ ●
Fruto maduro		Fruto maduro		Fruto maduro	
	J F M A O N D		J F M A O N D		J F M A O N D
2010		2010		2010	
2011		2011		2011	○
Indivíduo 3		Indivíduo 9		Indivíduo 15	
Fruto verde		Fruto verde		Fruto verde	
	J F M A O N D		J F M A O N D		J F M A O N D
2010		2010		2010	
2011	○ ○	2011	○ ○	2011	
Fruto maduro		Fruto maduro		Fruto maduro	
	J F M A O N D		J F M A O N D		J F M A O N D
2010		2010		2010	
2011	○	2011		2011	
Indivíduo 4		Indivíduo 10		Indivíduo 16	
Fruto verde		Fruto verde		Fruto verde	
	J F M A O N D		J F M A O N D		J F M A O N D
2010		2010		2010	
2011	○ ○ ●	2011		2011	
Fruto maduro		Fruto maduro		Fruto maduro	
	J F M A O N D		J F M A O N D		J F M A O N D
2010		2010		2010	
2011	○	2011		2011	
Indivíduo 5		Indivíduo 11		Indivíduo 17	
Fruto verde		Fruto verde		Fruto verde	
	J F M A O N D		J F M A O N D		J F M A O N D
2010		2010		2010	○
2011	○ ○ ○	2011	○ ●	2011	○
Fruto maduro		Fruto maduro		Fruto maduro	
	J F M A O N D		J F M A O N D		J F M A O N D
2010		2010		2010	○
2011		2011	●	2011	○
Indivíduo 6		Indivíduo 12		Indivíduo 18	
Fruto verde		Fruto verde		Fruto verde	
	J F M A O N D		J F M A O N D		J F M A O N D
2010		2010		2010	
2011	○ ● ●	2011	○ ○	2011	○
Fruto maduro		Fruto maduro		Fruto maduro	
	J F M A O N D		J F M A O N D		J F M A O N D
2010		2010		2010	○
2011		2011		2011	○

No geral, a espécie apresentou padrões fenológicos semelhantes aos encontrados na maioria das espécies ocorrentes nas formações atlânticas, com produção de folhas ocorrendo no período mais chuvoso, queda de folhas no final do período úmido e início do superúmido, floração no início do período úmido e frutificação no período superúmido (Jackson, 1978; Delitti, 1987; Costa *et al.*, 1997; Talora e Morellato, 2000; Morellato *et al.*, 2000; Marques e Oliveira, 2004).

Alchornea triplinervia apresentou resultados muito semelhantes aos encontrados por Talora e Morellato (2000) para as espécies ocorrentes em florestas tropicais, nas quais a queda foliar e a produção de folhas foram constantes o ano todo, porém ocorrendo com baixa intensidade.

Jackson (1978) relata que as plantas perenes, localizadas em ambientes sujeitos a baixa sazonalidade climática, como são as áreas estudadas, apresentam perda e reposição de folhas durante o ano todo, sendo esta característica uma estratégia mais vantajosa; uma vez que a translocação de nutrientes ocorre de forma mais equilibrada, possibilitando a manutenção da taxa fotossintética o ano todo.

De forma geral, esses resultados indicaram que *Alchornea triplinervia* apresentou uma forte periodicidade na ocorrência das fenofases reprodutivas; dessa forma, essas fenofases apresentaram correlações significativas com as variáveis climáticas, indicando que mesmo os fatores ambientais sendo pouco sazonais na área de estudo, estes ainda exerceram influência sobre esses eventos.

Morellato *et al.* (2000) e Marques *et al.* (2004) sugerem que em locais onde não há restrição hídrica durante o ano, o comprimento do dia e a temperatura parecem ser mais importantes do que a precipitação para a determinações dos padrões fenológicos.

Comparando-se os padrões gerais das fenofases, nas duas localidades, verificou-se que estes seguem a mesma tendência, com os eventos ocorrendo um pouco adiantados em Picinguaba em relação à Jureia. Marques e Oliveira (2004) avaliando as diferenças ambientais entre uma Floresta não inundável e uma Floresta inundável na Ilha do Mel, verificaram

que os diferentes níveis de saturação hídrica do solo não foram suficientes para determinar diferenças nos padrões fenológicos das duas comunidades.

Dau (1960), afirma que a ocorrência de orvalho e de lençóis freáticos pouco profundos pode favorecer uma relação mais forte entre as fenofases e a temperatura média do que em relação à precipitação.

Entretanto, quando comparamos as variações fenológicas dos indivíduos localizados na área da praia e da planície, notamos que nesta última, nas duas localidades, a maioria das correlações foi negativa e significativa para o intervalo de tempo T-3 (novembro de 2009) tanto para temperatura como para precipitação. Já nas áreas de praia, a maioria das correlações foram positivas e significativas para no intervalo de tempo T0, para as duas variáveis climáticas avaliadas (Figuras 88 a 95). Esse comportamento diferenciado pode ser resultado das condições mais adversas na praia em relação à planície, como drenagem mais acentuada e desenvolvimento do sistema radicular mais limitado (Sato, 2007).

Ainda que em ambientes menos sazonais a maioria das espécies das florestas tropicais apresente frutificação o ano todo, em função de condições pouco restritivas para o desenvolvimento e amadurecimento dos frutos (Talora e Morellato, 2000), *Alchornea triplinervia* apresentou uma frutificação sazonal.

Essa variação observada pode, também, ser resultado da alta plasticidade apresentada pela espécie, uma vez que ocorre em diversos ambientes; como restinga (em todas as fisionomias), floresta ombrófila densa atlântica e amazônica, cerrado (todas as fisionomias), floresta estacional, floresta ombrófila mista (Floresta com Araucária), campo rupestre e campos de altitude (Carvalho, 2004).

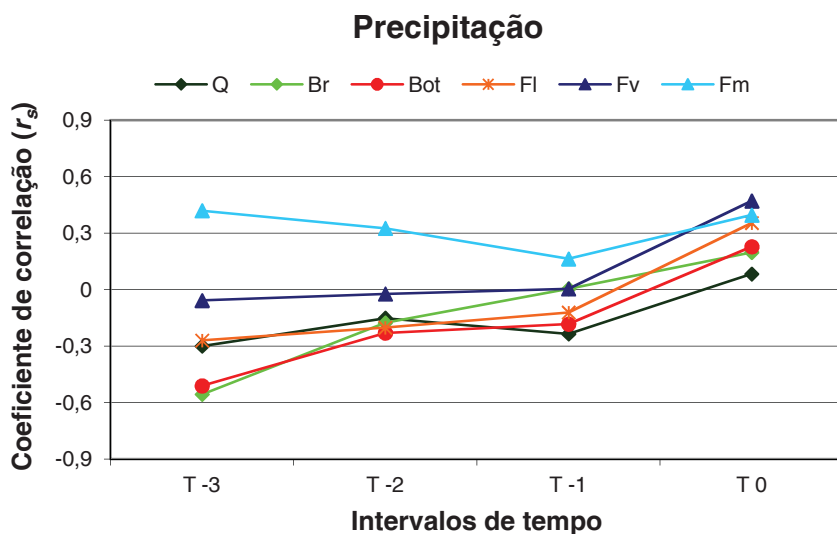


Figura 88. Tendência dos coeficientes de correlação para os indivíduos de *Alchornea triplinervia*, localizados na área de planície do PESM Núcleo Picinguaba. Queda (Q), brotação (Br), botão floral (Bot), floração (Fl), fruto verde (Fv) e fruto maduro (Fm).

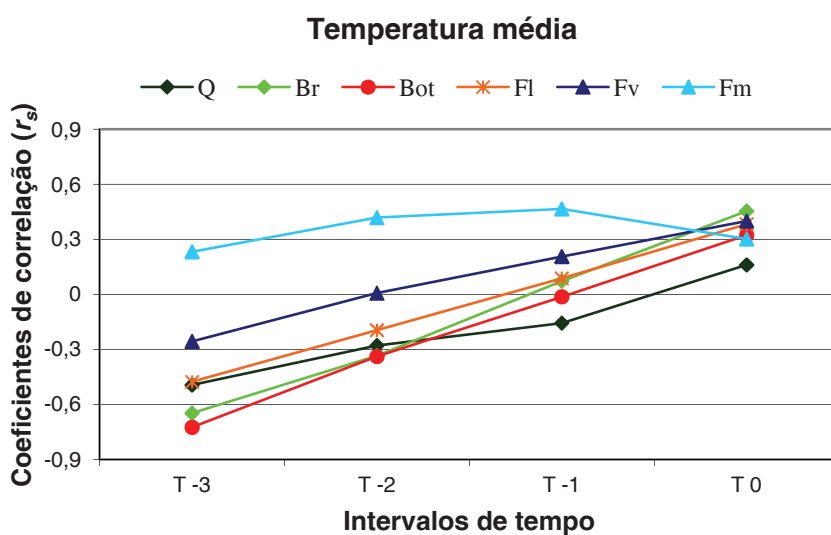


Figura 89. Tendência dos coeficientes de correlação para os indivíduos de *Alchornea triplinervia*, localizados na área de planície do PESM Núcleo Picinguaba. Queda (Q), brotação (Br), botão floral (Bot), floração (Fl), fruto verde (Fv) e fruto maduro (Fm).

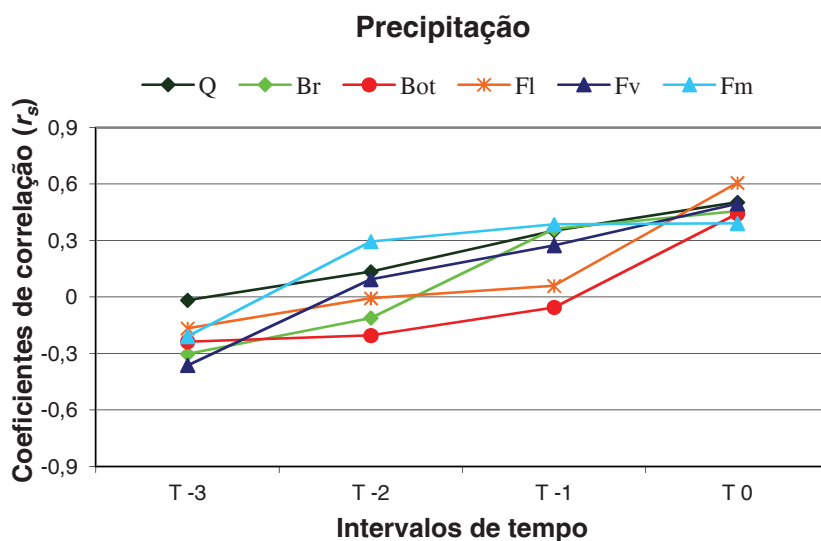


Figura 90. Tendência dos coeficientes de correlação para os indivíduos de *Alchornea triplinervia*, localizados na área da praia do PESM Núcleo Picinguaba. Queda (Q), brotação (Br), botão floral (Bot), floração (Fl), fruto verde (Fv) e fruto maduro (Fm).

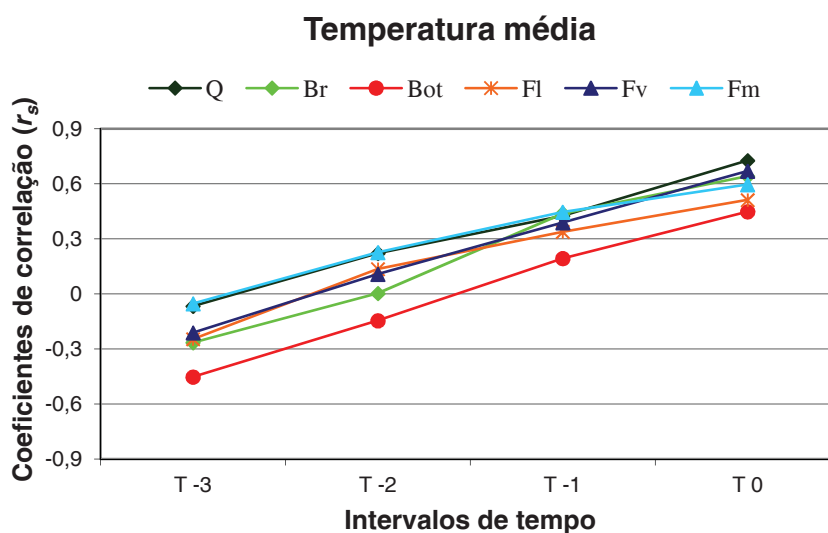


Figura 91. Tendência dos coeficientes de correlação para os indivíduos de *Alchornea triplinervia*, localizados na área da praia do PESM Núcleo Picinguaba. Queda (Q), brotação (Br), botão floral (Bot), floração (Fl), fruto verde (Fv) e fruto maduro (Fm).

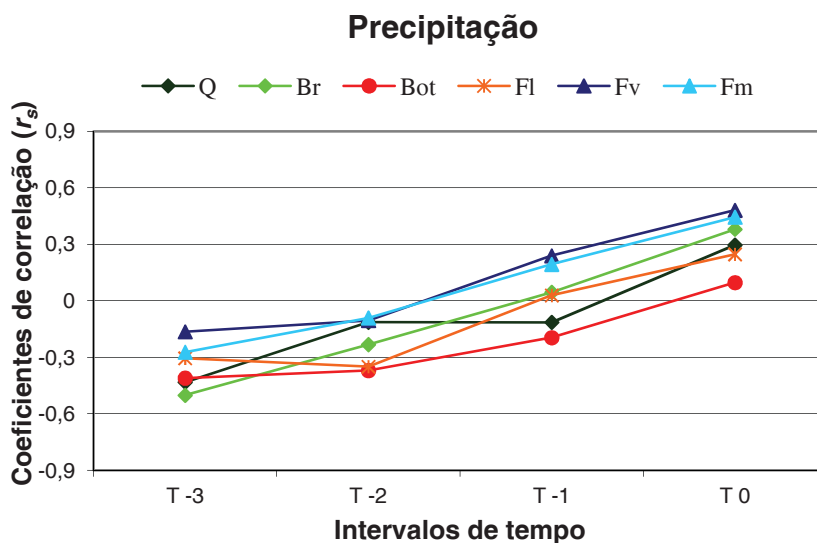


Figura 92. Tendência dos coeficientes de correlação para os indivíduos de *Alchornea triplinervia*, localizados na área da planície da Estação Ecológica Juréia-Itatins. Queda (Q), brotação (Br), botão floral (Bot), floração (Fl), fruto verde (Fv) e fruto maduro (Fm).

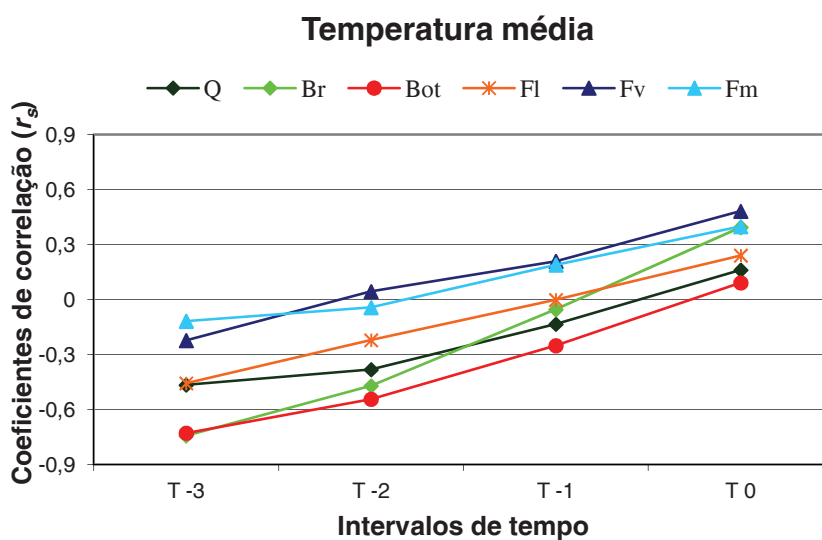


Figura 93. Tendência dos coeficientes de correlação para os indivíduos de *Alchornea triplinervia*, localizados na área da planície da Estação Ecológica Juréia-Itatins. Queda (Q), brotação (Br), botão floral (Bot), floração (Fl), fruto verde (Fv) e fruto maduro (Fm).

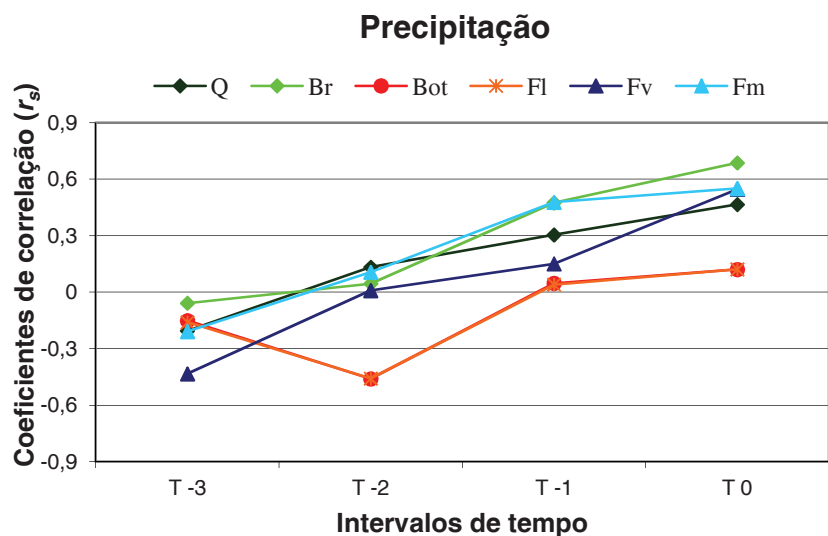


Figura 94. Tendência dos coeficientes de correlação para os indivíduos de *Alchornea triplinervia*, localizados na área da praia da Estação Ecologia Juréia-Itatins. Queda (Q), brotação (Br), botão floral (Bot), floração (Fl), fruto verde (Fv) e fruto maduro (Fm).

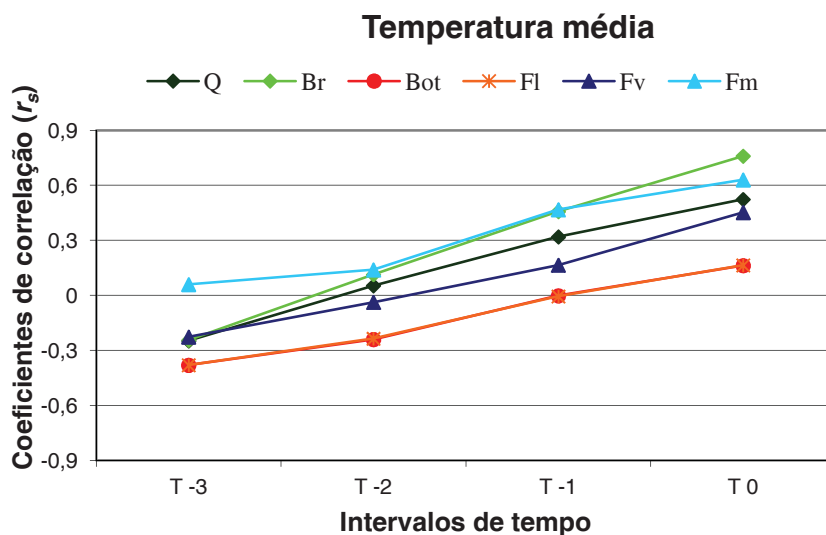


Figura 95. Tendência dos coeficientes de correlação para os indivíduos de *Alchornea triplinervia*, localizados na área da praia da Estação Ecologia Juréia-Itatins. Queda (Q), brotação (Br), botão floral (Bot), floração (Fl), fruto verde (Fv) e fruto maduro (Fm).

4.4.3. Fenologia de *Eugenia umbelliflora* O. Berg.

As figuras 96 e 97 representam os fenogramas obtidos para a espécie em cada uma das áreas estudadas. Notou-se que houve variação nas diferentes fenofases entre as áreas avaliadas; entretanto, seguiram a mesma tendência; com os eventos fenológicos ocorrendo um pouco adiantados em Picinguaba, aproximadamente 1 mês em relação à Juréia, apresentando também maior duração e intensidade.

Esses fenogramas mostraram, ainda, que os padrões fenológicos seguiram a mesma tendência nos dois anos avaliados, evidenciando forte sazonalidade.

Queda e brotação - Com base nos fenogramas e nas Figuras 98 a 101, notou-se que a queda de folhas foi constante e de baixa intensidade durante todo o período de estudo, apresentando um leve declínio nos meses de junho a agosto. A queda de folhas apresentou correlação moderada e significativa com a precipitação nas duas áreas (Tabelas 49 a 52); entretanto em Picinguaba essa correlação foi negativa ($r_s = -0,45$, $p \leq 0,05$) no intervalo de tempo T-3 e, na Juréia, positiva e altamente significativa ($r_s = 0,66$, $p \leq 0,01$) para o intervalo de tempo T0. Com relação à temperatura, foram verificadas correlações positivas e altamente significativas nas duas áreas, com valores moderados iguais a 0,53 ($p \leq 0,01$) e 0,65 ($p \leq 0,01$), para as regiões de Picinguaba e Juréia, respectivamente.

A brotação apresentou um padrão sazonal de ocorrência, coincidindo com os meses mais quentes e úmidos do ano, nas duas áreas estudadas, o que verificou-se analisando os coeficientes de correlação, os quais refletem uma correlação forte e altamente significativa para as condições ambientais avaliadas; sobretudo no que se refere à temperatura. As correlações mais fortes foram positivas e altamente significativas para o intervalo de tempo T0, nas duas localidades; com valores para precipitação iguais a 0,67 ($p \leq 0,01$) e 0,80 ($p \leq 0,01$) e temperatura iguais a 0,83 ($p \leq 0,01$) e 0,81 ($p \leq 0,01$), para as regiões de Picinguaba e Juréia, respectivamente.

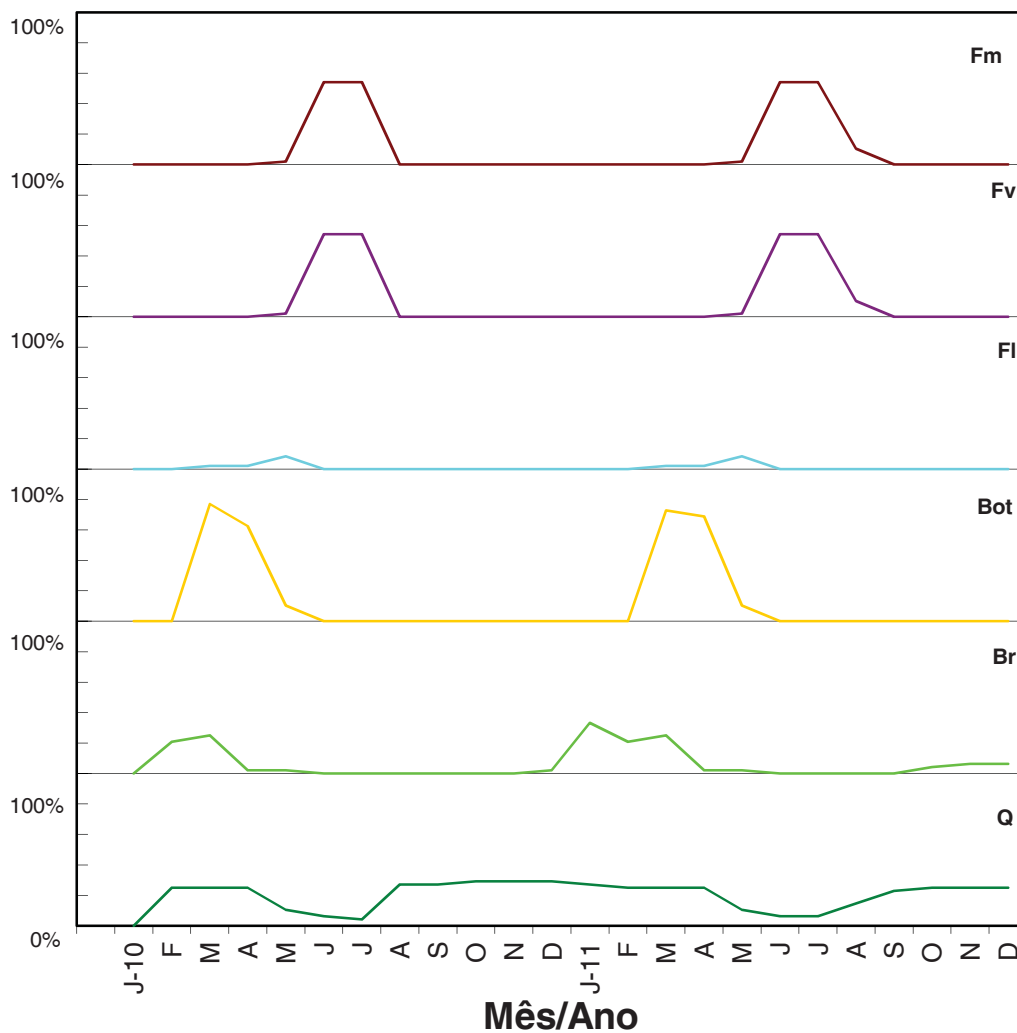


Figura 96. Representação dos eventos fenológicos durante o período de estudo dos indivíduos de *Eugenia umbelliflora*, no PESH Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Queda (Q), Brotação (Br), Botões florais (Bot), Floração (Fl), Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).

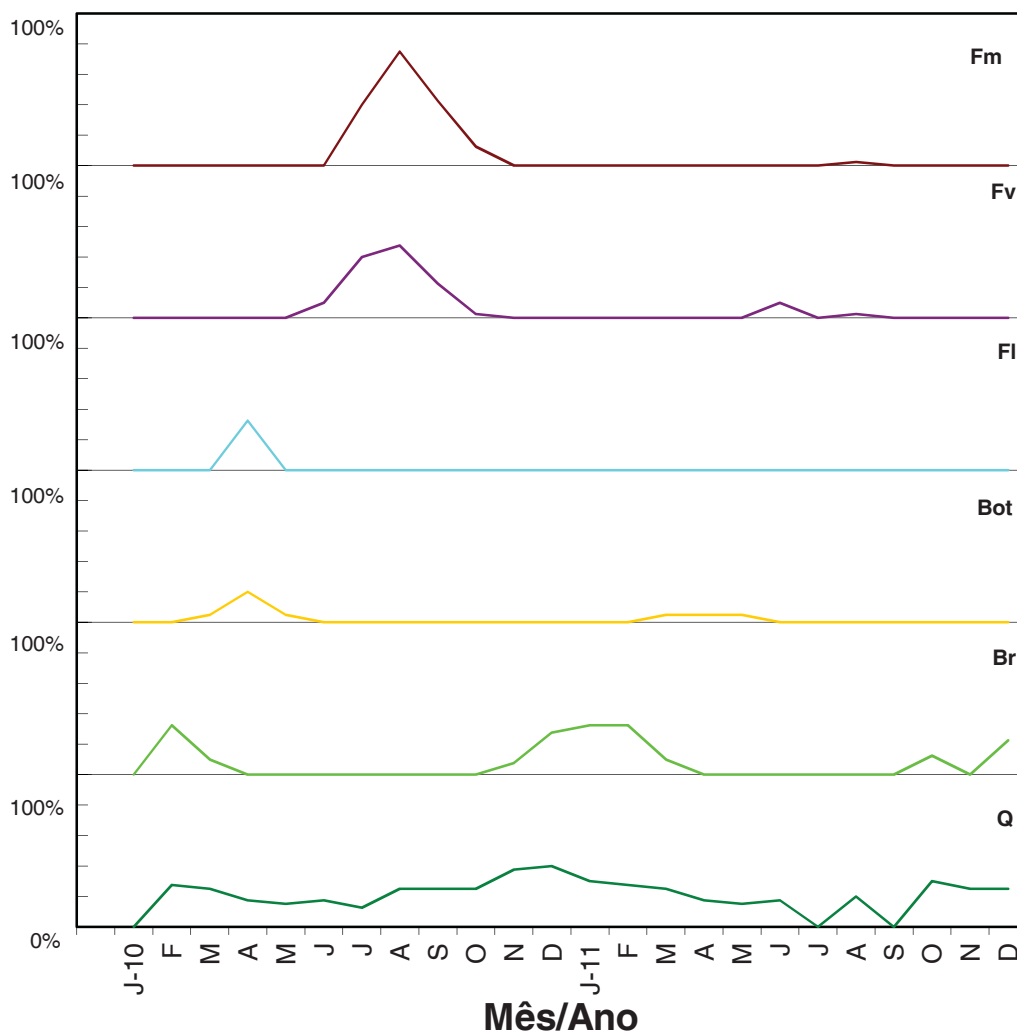


Figura 97. Representação dos eventos fenológicos durante o período de estudo dos indivíduos de *Eugenia umbelliflora* localizados na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Queda (Q), Brotação (Br), Botões florais (Bt), Floração (Fl), Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).

Tabela 41. Correlações de Spearman entre Precipitação mensal e as diferentes fenofases observadas nos indivíduos de *Eugenia umbelliflora* localizados no PESH Núcleo Picinguaba.

	Precipitação			
	T-3	T-2	T-1	T 0
Q	-0,4544*	-0,1794 ^{ns}	0,2029 ^{ns}	0,3363 ^{ns}
Br	0,0959 ^{ns}	0,5063*	0,6432**	0,6712**
Bot	0,5790**	0,5009*	0,5303**	0,3646 ^{ns}
Fl	0,5184*	0,5165*	0,5493**	0,2312 ^{ns}
Fv	0,4279*	0,0237 ^{ns}	-0,4286*	-0,5022*
Fm	0,0040 ^{ns}	-0,4338*	-0,5803**	-0,5111*

Obs.: ^{ns} – valor não significativo ($p > 0,05$), * - valor significativo ($p \leq 0,05$) e ** - valor significativo ($p \leq 0,01$).

Tabela 42. Correlações de Spearman entre Temperatura média mensal e as diferentes fenofases observadas nos indivíduos de *Eugenia umbelliflora* localizados no PESH Núcleo Picinguaba.

	Temperatura média			
	T-3	T-2	T-1	T 0
Q	-0,4201*	-0,1819 ^{ns}	0,2346 ^{ns}	0,5326**
Br	0,2220 ^{ns}	0,5317**	0,7905**	0,8383**
Bot	0,6781**	0,7268**	0,5930**	0,2955 ^{ns}
Fl	0,7246**	0,6861**	0,5396**	0,2139 ^{ns}
Fv	0,3549 ^{ns}	-0,0152 ^{ns}	-0,4212*	-0,6587**
Fm	-0,0988 ^{ns}	-0,4506*	-0,7420**	-0,7431**

Obs.: ^{ns} – valor não significativo ($p > 0,05$), * - valor significativo ($p \leq 0,05$) e ** - valor significativo ($p \leq 0,01$).

Tabela 43. Correlações de Spearman entre Precipitação mensal e as diferentes fenofases observadas nos indivíduos de *Eugenia umbelliflora* localizados na Estação Ecológica Juréia-Itatins.

	Precipitação			
	T-3	T-2	T-1	T 0
Q	-0,4073 ^{ns}	0,0648 ^{ns}	0,1775 ^{ns}	0,6612 ^{**}
Br	-0,2692 ^{ns}	0,3692 ^{ns}	0,4361 [*]	0,8003 ^{**}
Bot	0,6951 ^{**}	0,6474 ^{**}	0,4320 [*]	-0,0167 ^{ns}
Fl	0,3535 ^{ns}	0,1928 ^{ns}	0,2892 ^{ns}	0,0964 ^{ns}
Fv	-0,1953 ^{ns}	-0,3780 ^{ns}	-0,6079 ^{**}	-0,4198 [*]
Fm	-0,3791 ^{ns}	-0,4393 [*]	-0,4140 [*]	-0,2689 ^{ns}

Obs.: ^{ns} – valor não significativo ($p > 0,05$), ^{*} - valor significativo ($p \leq 0,05$) e ^{**} - valor significativo ($p \leq 0,01$).

Tabela 44. Correlações de Spearman entre Temperatura média mensal e as diferentes fenofases observadas nos indivíduos de *Eugenia umbelliflora* localizados na Estação Ecológica Juréia-Itatins.

	Temperatura média			
	T -3	T -2	T -1	T 0
Q	-0,3531 ^{ns}	-0,0543 ^{ns}	0,3268 ^{ns}	0,6521 ^{**}
Br	-0,1152 ^{ns}	0,2326 ^{ns}	0,5260 ^{**}	0,8149 ^{**}
Bot	0,6810 ^{**}	0,7196 ^{**}	0,5520 ^{**}	0,2179 ^{ns}
Fl	0,3535 ^{ns}	0,3214 ^{ns}	0,2249 ^{ns}	0,1607 ^{ns}
Fv	-0,0509 ^{ns}	-0,3100 ^{ns}	-0,5011 [*]	-0,5946 ^{**}
Fm	-0,1964 ^{ns}	-0,4530 [*]	-0,4639 [*]	-0,4051 ^{ns}

Obs.: ^{ns} – valor não significativo ($p > 0,05$), ^{*} - valor significativo ($p \leq 0,05$) e ^{**} - valor significativo ($p \leq 0,01$).

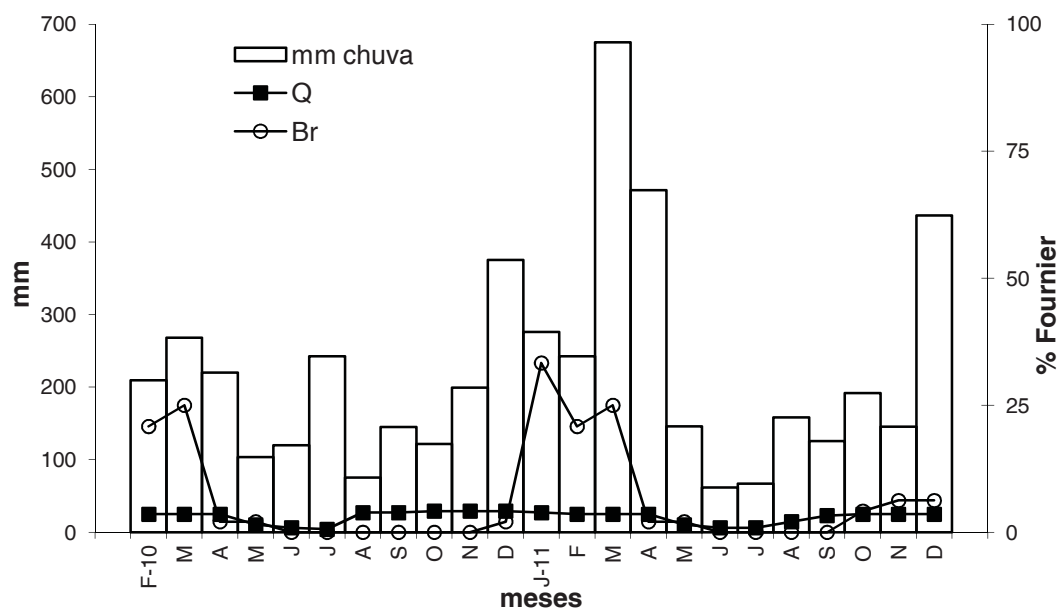


Figura 98. Intensidade das fenofases queda e brotação comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de *Eugenia umbelliflora* localizados no PESH Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Queda (Q) e Brotação (Br).

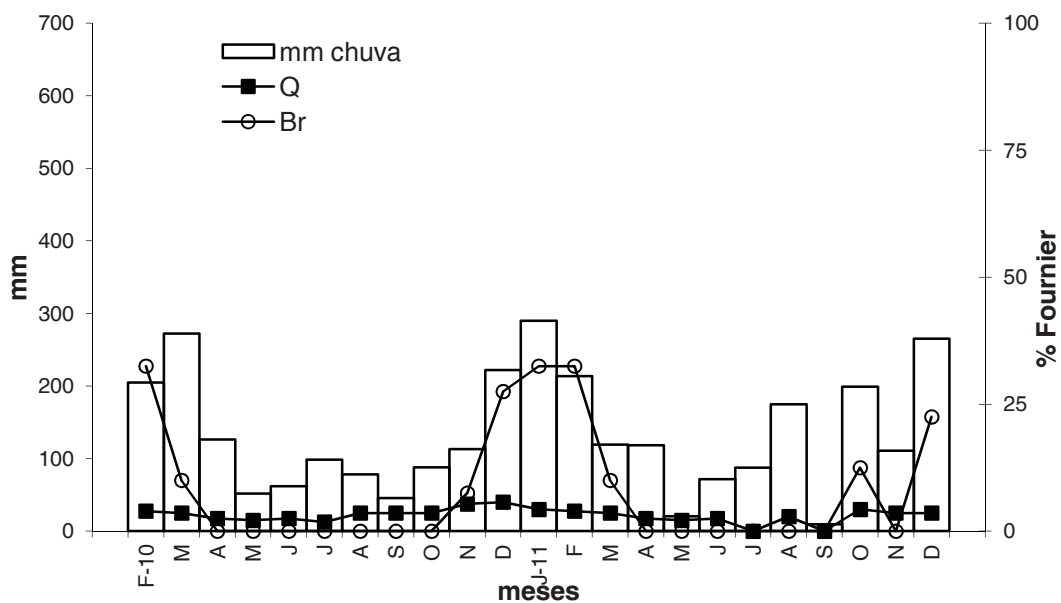


Figura 99. Intensidade das fenofases queda e brotação comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de *Eugenia umbelliflora* localizados na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Queda (Q) e Brotação (Br).

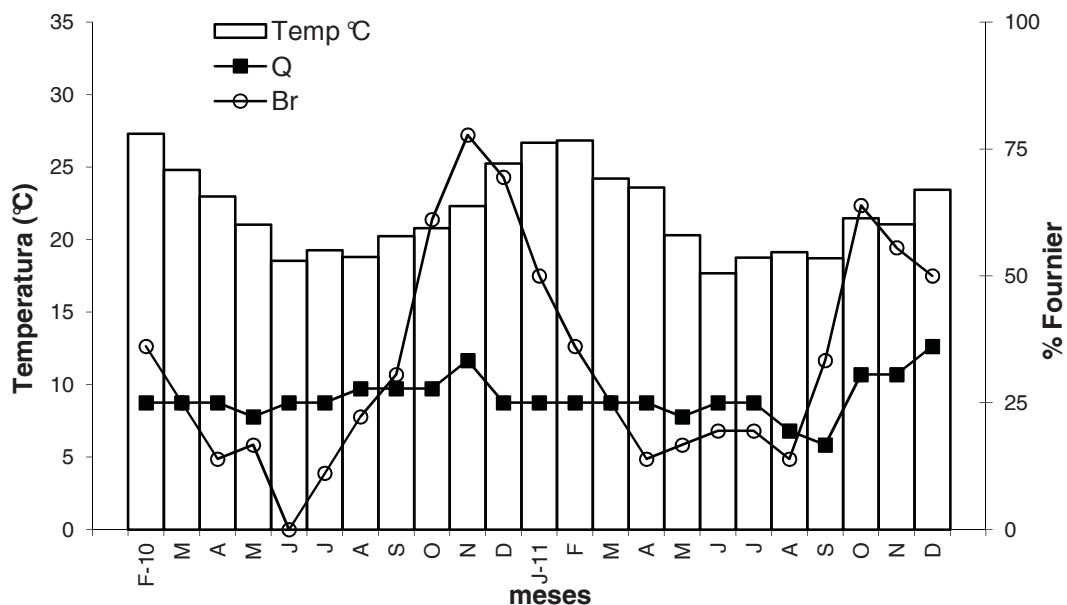


Figura 100. Intensidade das fenofases queda e brotação comparadas com a temperatura média mensal durante o período de estudo dos indivíduos de *Eugenia umbelliflora* localizados no PESH Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Queda (Q) e Brotação (Br).

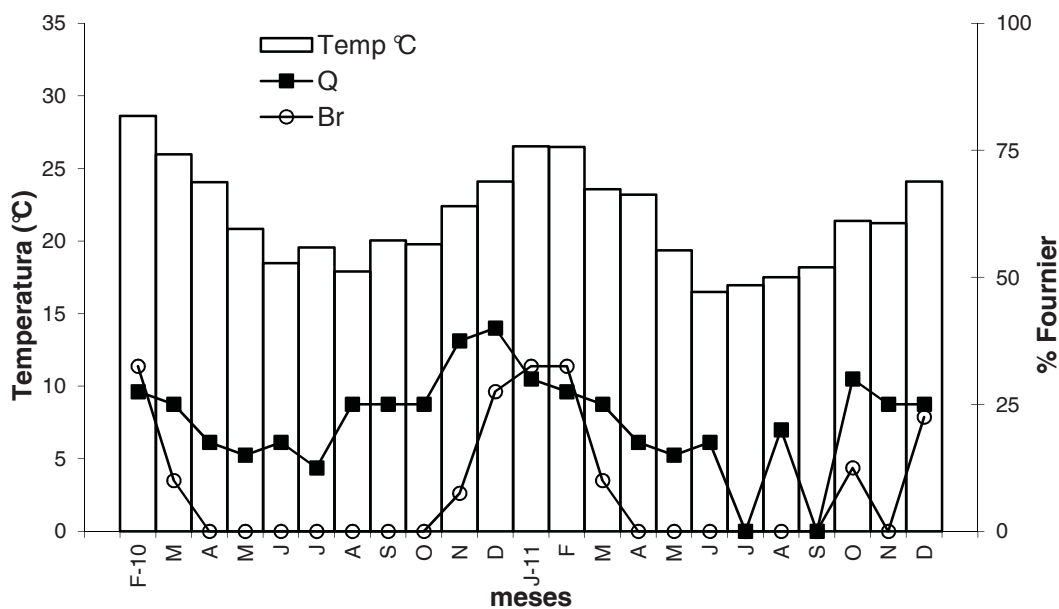


Figura 101. Intensidade das fenofases queda e brotação comparadas com a temperatura média mensal durante o período de estudo dos indivíduos de *Eugenia umbelliflora* localizados na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Queda (Q) e Brotação (Br).

Botões florais e floração – Analisando-se os fenogramas e as Figuras 102 a 105, notou-se que esses eventos foram sazonais, ocorrendo no final da estação superúmida, nas duas áreas. Com relação aos botões florais, observou-se que em Picinguaba, esse evento iniciou-se no começo de março e prolongou-se até o meio de maio. Na Juréia observou-se o mesmo padrão, porém com menor intensidade.

Com base nas Tabelas 41 a 44, observou-se que nas duas localidades, a ocorrência dos botões florais apresentou correlação positiva e significativa para precipitação e temperatura; sobretudo com esta última. Notou-se também que nas duas áreas a tendência de correlação foi idêntica, sendo significativas para os intervalos de tempo T-1, T-2 e T-3; evidenciando que esta fenofase foi fortemente influenciada pelos eventos climáticos dos meses anteriores.

Para a precipitação, nas duas áreas, as correlações foram moderadas e altamente significativas no intervalo de tempo T-3, cujos valores foram os mais elevados, sendo 0,57 ($p \leq 0,01$) e 0,69 ($p \leq 0,01$), respectivamente para Picinguaba e Juréia. No que se refere à temperatura, os valores mais elevados, nas duas áreas, foram observados no intervalo de tempo T-2; com valores de coeficiente de correlação fortes e altamente significativos iguais a 0,72 ($p \leq 0,01$) e 0,71 ($p \leq 0,01$), respectivamente para Picinguaba e Juréia.

A floração foi muito pontual, ocorrendo em um único mês nas duas áreas, sendo observada em maio na região de Picinguaba e em Abril na região da Juréia; sendo este, o único caso no qual a fenofase foi observada adiantada em relação à Picinguaba. Assim, não houve uma sobreposição desses eventos em alguns meses, evidenciando uma forte sincronia na frutificação.

Os indivíduos de Picinguaba apresentaram o mesmo padrão descrito para os botões florais, apresentando valores de correlação mais elevados e significativos para precipitação e temperatura; respectivamente iguais a 0,54 ($p \leq 0,01$) para o intervalo de tempo T-1 e 0,72 ($p \leq 0,01$), para o intervalo de tempo T-3. Conforme observado anteriormente, nos dois anos de

desenvolvimentos do estudo, as condições de precipitação e temperatura mantiveram-se constantes; entretanto, não foram encontrados valores de correlação significativos para nenhum desses fatores na região da Juréia.

Analisando as Tabelas 45 e 46, verificou-se que em Picinguaba a floração ocorreu nos dois anos avaliados; porém, com todos os indivíduos apresentando intensidade variando de 1 a 50%. Já para a Juréia, essa fenofase foi observada apenas no primeiro ano com apenas um indivíduo apresentando intensidade superior a 50%. Pelo fato deste evento ser extremamente pontual e o intervalo de avaliação ser de 1 mês, provavelmente a data da avaliação não coincidiu com o pico de intensidade; explicando a alta intensidade de frutos observada nos fenogramas, mesmo com baixa intensidade de floração.

Ainda com base nessas tabelas, evidenciou-se que a maior parte dos indivíduos apresentou a fenofase nos dois anos de avaliação, indicando que a espécie apresenta um padrão anual de florescimento.

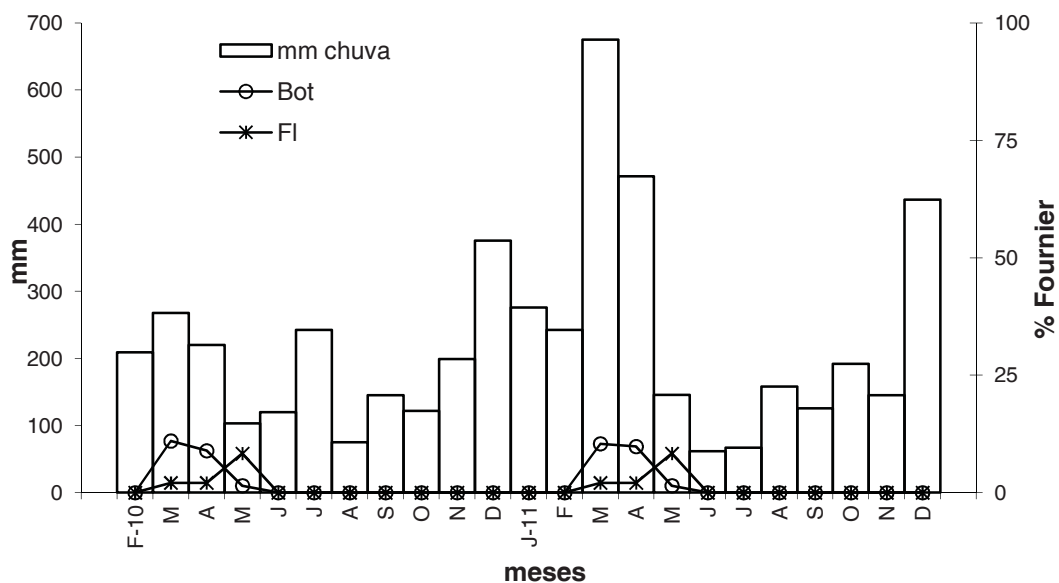


Figura 102. Intensidade das fenofases botão e floração comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de *Eugenia umbelliflora* localizados no PESM Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Botões florais (Bot) e Floração (FI).

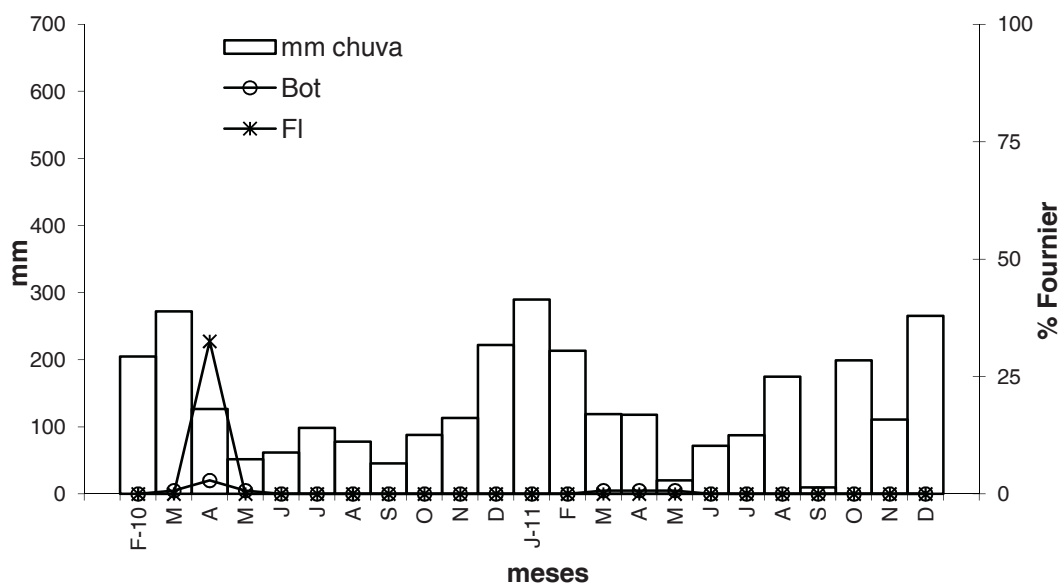


Figura 103. Intensidade das fenofases botão e floração comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de *Eugenia umbelliflora* localizados na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Botões florais (Bot) e Floração (FI).

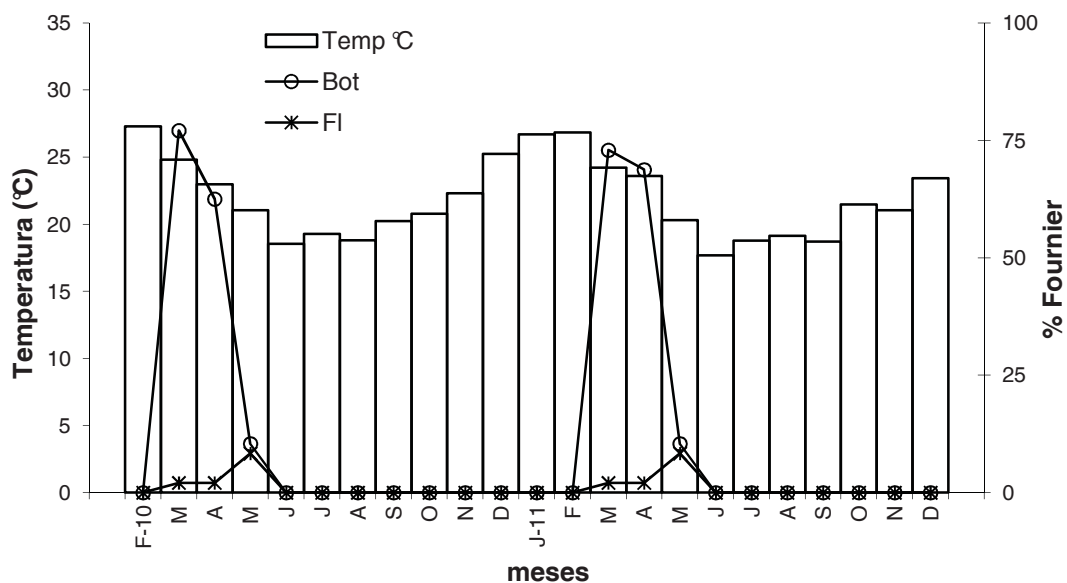


Figura 104. Intensidade das fenofases botão e floração comparadas com a temperatura média mensal durante o período de estudo dos indivíduos de *Eugenia umbelliflora* localizados no PESM Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Botões florais (Bot) e Floração (FI).

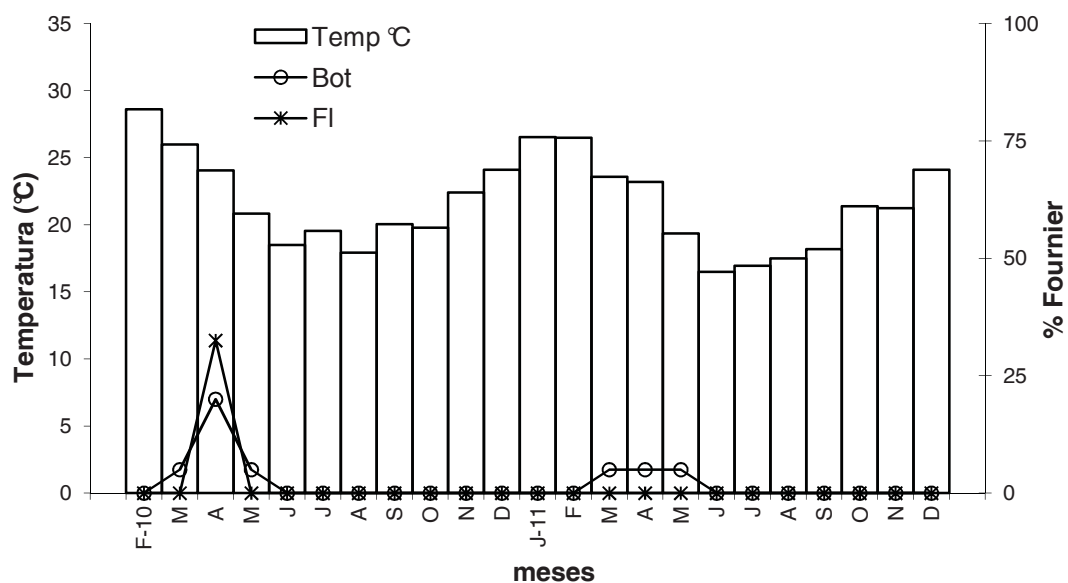


Figura 105. Intensidade das fenofases botão e floração comparadas com a temperatura média mensal durante o período de estudo dos indivíduos de *Eugenia umbelliflora* localizados na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Botões florais (Bot) e Floração (FI).

Tabela 45. Ocorrências de florescimento dos 12 indivíduos de *Eugenia umbelliflora*, no PESM Núcleo Picinguaba, nos meses de março (M), abril (A) e maio (M). Intensidade da fenofase: ○ = 1 a 50%, ● = 51 a 100% (Newstrom et al., 1994).

Indivíduo 1			
	M	A	M
2010			○
2011			○

Indivíduo 7			
	M	A	M
2010			
2011			

Indivíduo 2			
	M	A	M
2010			○
2011			○

Indivíduo 8			
	M	A	M
2010			
2011			

Indivíduo 3			
	M	A	M
2010			○
2011			○

Indivíduo 9			
	M	A	M
2010			
2011			

Indivíduo 4			
	M	A	M
2010			○
2011			○

Indivíduo 10			
	M	A	M
2010			
2011			

Indivíduo 5			
	M	A	M
2010		○	
2011		○	

Indivíduo 11			
	M	A	M
2010			
2011			

Indivíduo 6			
	M	A	M
2010			
2011			

Indivíduo 12			
	M	A	M
2010	○		
2011	○		

Tabela 46. Ocorrências de florescimento dos 10 indivíduos de *Eugenia umbelliflora*, na estação Ecológica Juréia-Itatins, nos meses de março (M), abril (A) e maio (M). Intensidade da fenofase: ○ = 1 a 50%, ● = 51 a 100% (Newstrom et al., 1994).

Indivíduo 1			
	M	A	M
2010		○	
2011			

Indivíduo 6			
	M	A	M
2010			
2011			

Indivíduo 2			
	M	A	M
2010		○	
2011			

Indivíduo 7			
	M	A	M
2010			
2011			

Indivíduo 3			
	M	A	M
2010		○	
2011			

Indivíduo 8			
	M	A	M
2010		○	
2011			

Indivíduo 4			
	M	A	M
2010		○	
2011			

Indivíduo 9			
	M	A	M
2010		○	
2011			

Indivíduo 5			
	M	A	M
2010		●	
2011			

Indivíduo 10			
	M	A	M
2010			
2011			

Frutos verdes e maduros - Analisando-se os fenogramas e as Figuras 106 a 109, notou-se que esses eventos foram sazonais, e ocorreram nos meses mais frios e secos do ano. Comparando-se as duas áreas, verificou-se que a frutificação, de modo geral, foi adiantada em Picinguaba em relação à Juréia, com os picos de intensidade ocorrendo com um intervalo de cerca de 1,5 meses. Observou-se também o mesmo padrão, com ocorrência de frutos verdes e maduros praticamente no mesmo período, iniciando-se em junho e prolongando-se até final de agosto em Picinguaba e final de outubro na Juréia.

De acordo com os resultados das Tabelas 41 a 44, observou-se que a ocorrência dos frutos verdes e maduros apresentou correlação negativa e significativa com a temperatura e precipitação, principalmente nos intervalos de tempo T0 e T-1.

Nas duas áreas, os valores mais elevados do coeficiente de correlação foram observados para a temperatura; principalmente em Picinguaba, com valores para no intervalo de tempo T0 iguais a -0,65 ($p \leq 0,01$) e -0,74 ($p \leq 0,01$), respectivamente para fruto verde e fruto maduro.

Analisando as Tabelas 47 e 48, verificou-se que realmente, a quantidade de indivíduos que produziram frutos foi elevada, observando-se frutificação em 7 dos 10 indivíduos da Juréia e 11 dos 12 indivíduos amostrados em Picinguaba. Nota-se também, que dos 11 indivíduos produtivos em Picinguaba, 10 apresentam intensidade variando de 51 a 100% nos dois anos avaliados. Na juréia, dos 7 indivíduos produtivos, 4 deles também apresentam intensidade variando de 51 a 100% nos dois anos.

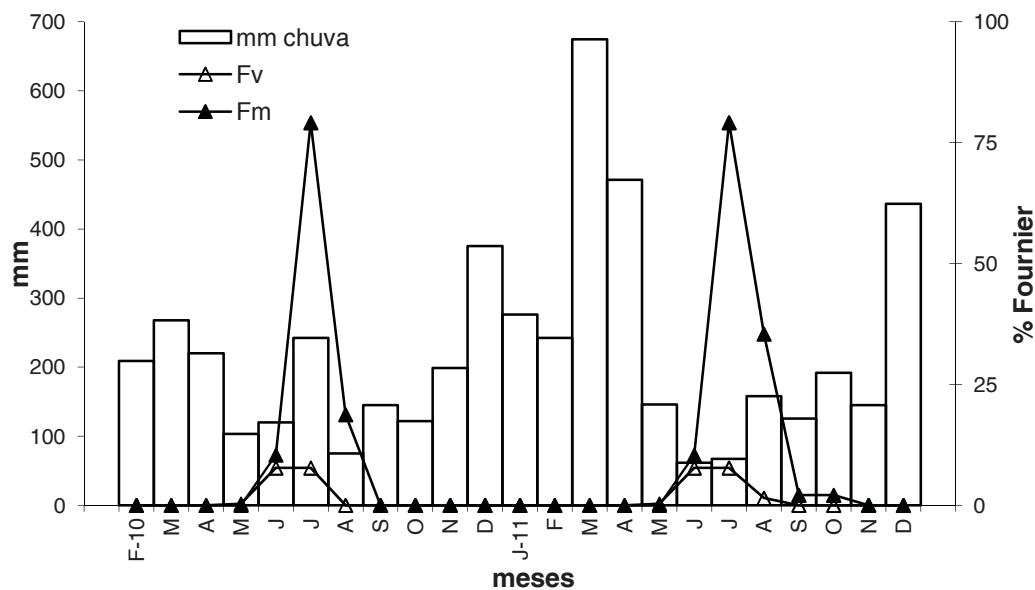


Figura 106. Intensidade das fenofases fruto verde e fruto maduro comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de *Eugenia umbelliflora* localizados no PESH Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).

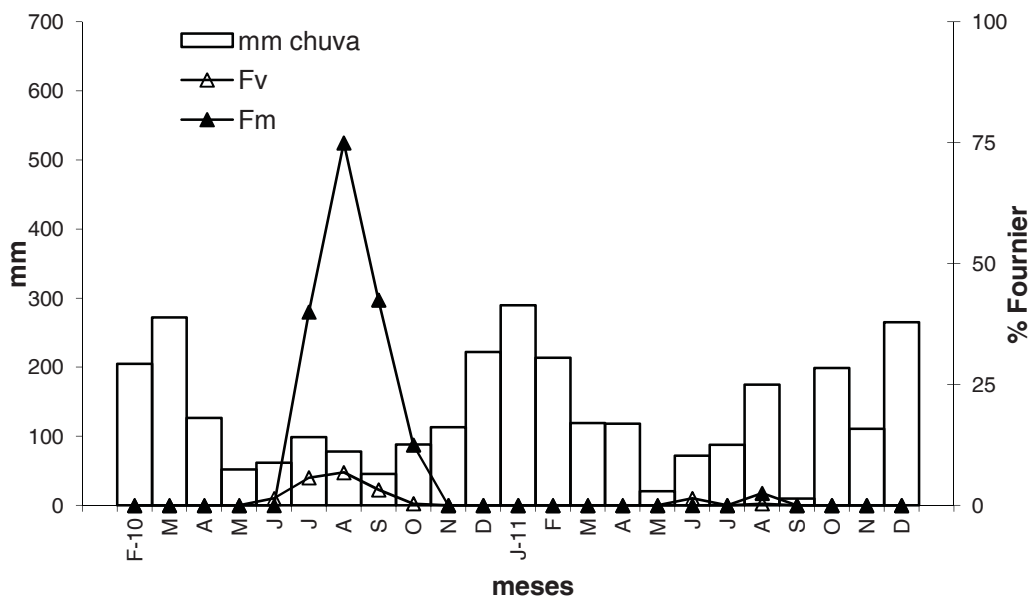


Figura 107. Intensidade das fenofases fruto verde e fruto maduro comparadas com a precipitação mensal durante o período de estudo dos indivíduos de *Eugenia umbelliflora* localizados na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).

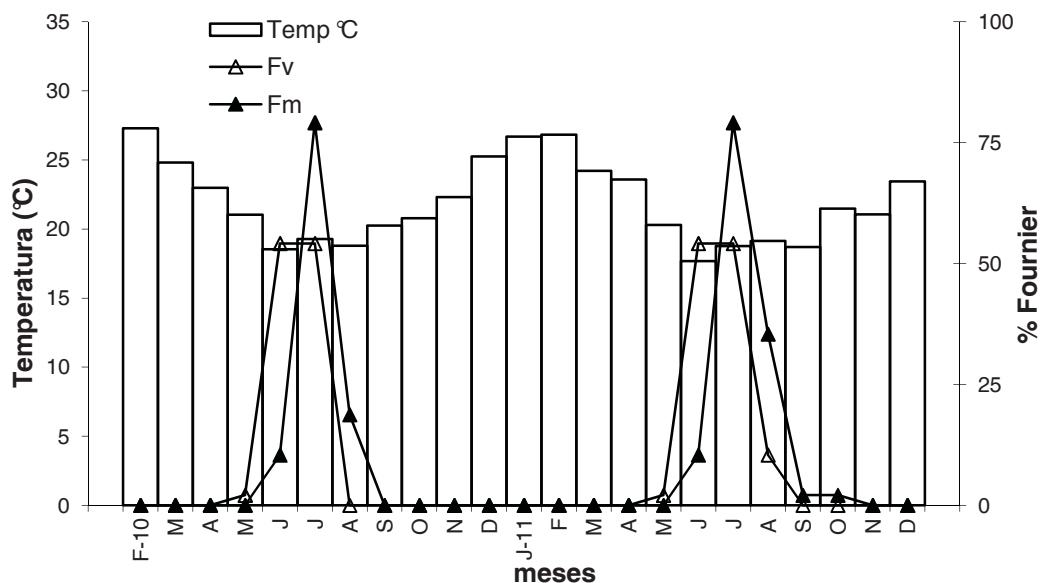


Figura 108. Intensidade das fenofases fruto verde e fruto maduro comparadas com a temperatura média mensal durante o período de estudo dos indivíduos de *Eugenia umbelliflora* localizados no PISM Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).

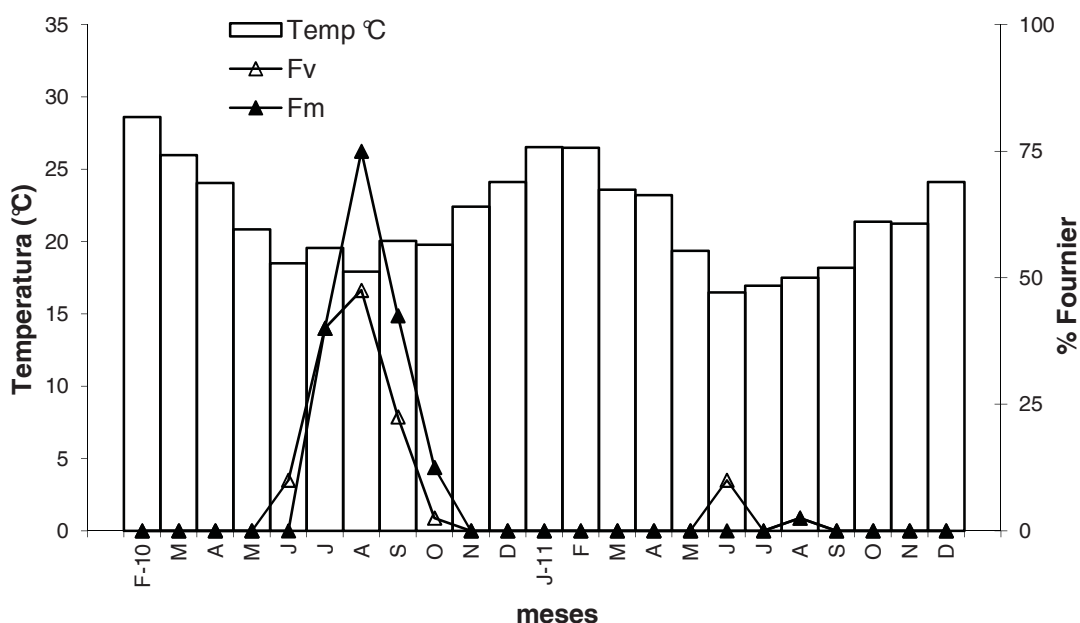


Figura 109. Intensidade das fenofases fruto verde e fruto maduro comparadas com a temperatura média durante o período de estudo dos indivíduos de *Eugenia umbelliflora* localizados na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe/SP. Frutos verdes (Fv) e Frutos maduros (Fm).

Tabela 47. Ocorrências de frutificação dos 12 indivíduos de *Eugenia umbelliflora*, no PESH Núcleo Picinguaba, nos meses de maio (M), junho (J), julho (J), agosto (A), setembro (S) e outubro (O). Intensidade da fenofase: ○ = 1 a 50%, ● = 51 a 100% (adaptado de Newstrom et al., 1994).

Indivíduo 1						
Fruto verde						
	M	J	J	A	S	O
2010		○	●			
2011		○	●			
Fruto maduro						
	M	J	J	A	S	O
2010			○	○		
2011			○			

Indivíduo 2						
Fruto verde						
	M	J	J	A	S	O
2010	○	●	○			
2011	○	●	○	○		
Fruto maduro						
	M	J	J	A	S	O
2010		○	●	○		
2011		○	●	○		

Indivíduo 3						
Fruto verde						
	M	J	J	A	S	O
2010						
2011						
Fruto maduro						
	M	J	J	A	S	O
2010						
2011						

Indivíduo 4						
Fruto verde						
	M	J	J	A	S	O
2010		○	●			
2011		○	●			
Fruto maduro						
	M	J	J	A	S	O
2010			●	○		
2011			●			

Indivíduo 5						
Fruto verde						
	M	J	J	A	S	O
2010		○	●			
2011		○	●			
Fruto maduro						
	M	J	J	A	S	O
2010			●	○		
2011			●			

Indivíduo 6						
Fruto verde						
	M	J	J	A	S	O
2010		●	○			
2011		●	○	○		
Fruto maduro						
	M	J	J	A	S	O
2010		○	●	○		
2011		○	●	●		

Indivíduo 7						
Fruto verde						
	M	J	J	A	S	O
2010		○	●			
2011		○	●			
Fruto maduro						
	M	J	J	A	S	O
2010			●	○		
2011			●	○		

Indivíduo 8						
Fruto verde						
	M	J	J	A	S	O
2010		○	●			
2011		○	●			
Fruto maduro						
	M	J	J	A	S	O
2010			●	○		
2011			●	○		

Indivíduo 9						
Fruto verde						
	M	J	J	A	S	O
2010		●	○			
2011		●	○	○		
Fruto maduro						
	M	J	J	A	S	O
2010		○	●	○		
2011		○	●	●	○	○

Indivíduo 10						
Fruto verde						
	M	J	J	A	S	O
2010		●	○			
2011		●	○	○		
Fruto maduro						
	M	J	J	A	S	O
2010		○	●	○		
2011		○	●	○		

Indivíduo 11						
Fruto verde						
	M	J	J	A	S	O
2010		○	○			
2011		○	○			
Fruto maduro						
	M	J	J	A	S	O
2010			●			
2011			●			

Indivíduo 12						
Fruto verde						
	M	J	J	A	S	O
2010			●			
2011			●	○		
Fruto maduro						
	M	J	J	A	S	O
2010			●			
2011			●	●		

Tabela 48. Ocorrências de frutificação dos 10 indivíduos de *Eugenia umbelliflora*, na estação Ecológica Juréia-Itatins, nos meses de maio (M), junho (J), julho (J), agosto (A), setembro (S) e outubro (O). Intensidade da fenofase: ○ = 1 a 50%, ● = 51 a 100% (adaptado de Newstrom et al., 1994).

Indivíduo 1						
Fruto verde						
	M	J	J	A	S	O
2010			○	●	○	
2011						
Fruto maduro						
	M	J	J	A	S	O
2010			○	●	○	
2011						

Indivíduo 6						
Fruto verde						
	M	J	J	A	S	O
2010						
2011						
Fruto maduro						
	M	J	J	A	S	O
2010						
2011						

Indivíduo 2						
Fruto verde						
	M	J	J	A	S	O
2010		○	○	○	○	
2011		○				
Fruto maduro						
	M	J	J	A	S	O
2010		○	○	○	○	
2011		○				

Indivíduo 7						
Fruto verde						
	M	J	J	A	S	O
2010						
2011						
Fruto maduro						
	M	J	J	A	S	O
2010						
2011						

Indivíduo 3						
Fruto verde						
	M	J	J	A	S	O
2010		○	○	○	○	
2011		○				
Fruto maduro						
	M	J	J	A	S	O
2010		○	○	○	○	
2011		○				

Indivíduo 8						
Fruto verde						
	M	J	J	A	S	O
2010		○	○	●	○	○
2011		○				
Fruto maduro						
	M	J	J	A	S	O
2010		○	○	●	○	○
2011		○				

Indivíduo 4						
Fruto verde						
	M	J	J	A	S	O
2010		○	○	○	○	
2011		○				
Fruto maduro						
	M	J	J	A	S	O
2010		○	○	○	○	
2011		○				

Indivíduo 9						
Fruto verde						
	M	J	J	A	S	O
2010			●	○	○	
2011						
Fruto maduro						
	M	J	J	A	S	O
2010			●	○	○	
2011						

Indivíduo 5						
Fruto verde						
	M	J	J	A	S	O
2010			●	○	○	
2011						
Fruto maduro						
	M	J	J	A	S	O
2010			●	○	○	
2011						

Indivíduo 10						
Fruto verde						
	M	J	J	A	S	O
2010						
2011						
Fruto maduro						
	M	J	J	A	S	O
2010						
2011						

No geral, a espécie apresentou padrões fenológicos semelhantes aos encontrados por Takahasi (1998) e Talora e Morellato (2000), para a maioria das espécies de mirtáceas em Ubatuba e aos padrões encontrados por Gressler (2005) para espécies de mirtáceas ocorrentes no Parque Estadual Intervales.

Ainda que em ambientes menos sazonais a maioria das espécies das florestas tropicais apresente frutificação o ano todo, em função de condições pouco restritivas para o desenvolvimento e amadurecimento dos frutos (Talora e Morellato, 2000), *Eugenia umbelliflora* apresentou uma frutificação sazonal.

Os padrões de frutificação obtidos neste estudo diferem daqueles observados por Staggemeier et al., (2007) para as espécies de mirtáceas ocorrentes na Ilha do Cardoso (São Paulo), as quais não apresentaram sazonalidade, frutificando ao longo do ano.

Os resultados observados para *E. umbelliflora* e *A. triplinervia*, indicaram uma forte periodicidade na ocorrência das fenofases reprodutivas; uma vez que apresentaram correlações significativas com as variáveis climáticas, indicando que mesmo os fatores ambientais sendo pouco sazonais na área de estudo, estes ainda exerceram influência sobre esses eventos.

E. umbelliflora, apesar de ocorrer ao longo de todo o litoral do estado de São Paulo, é exclusiva das restingas (Delgado e Barbedo, 2007). Assim, as variações observadas para esta espécie, sobretudo com relação a forte sazonalidade nos eventos vegetativos e reprodutivos, pode ser resultado de alta adaptação ambiental; o que justificaria os elevados coeficientes de correlação negativos observados para eventos reprodutivos e elevados coeficientes de correlação positivos observados para eventos vegetativos, cujas tendências mostraram aumento nos valores das correlações nos intervalos de tempos T0 e T-1 (Figuras 110 a 113).

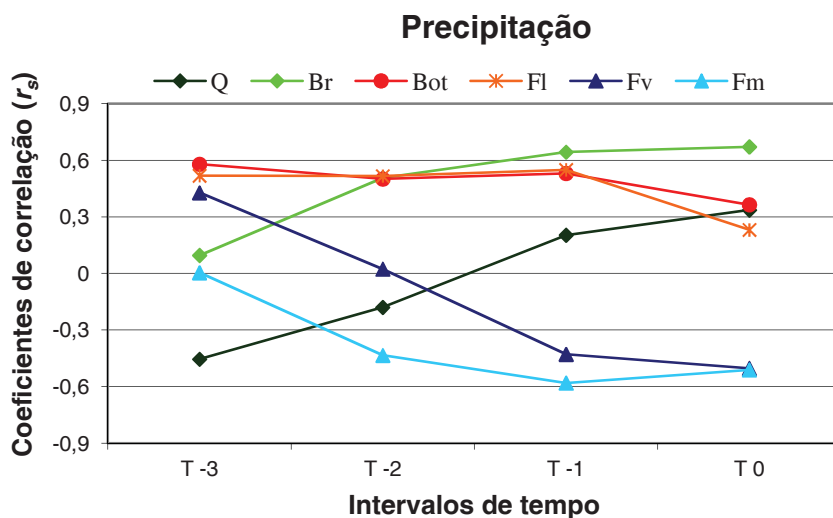


Figura 110. Tendência dos coeficientes de correlação para os indivíduos de *Eugenia umbelliflora*, localizados no PESH Núcleo Picinguaba. Queda (Q), brotação (Br), botão floral (Bot), floração (Fl), fruto verde (Fv) e fruto maduro (Fm).

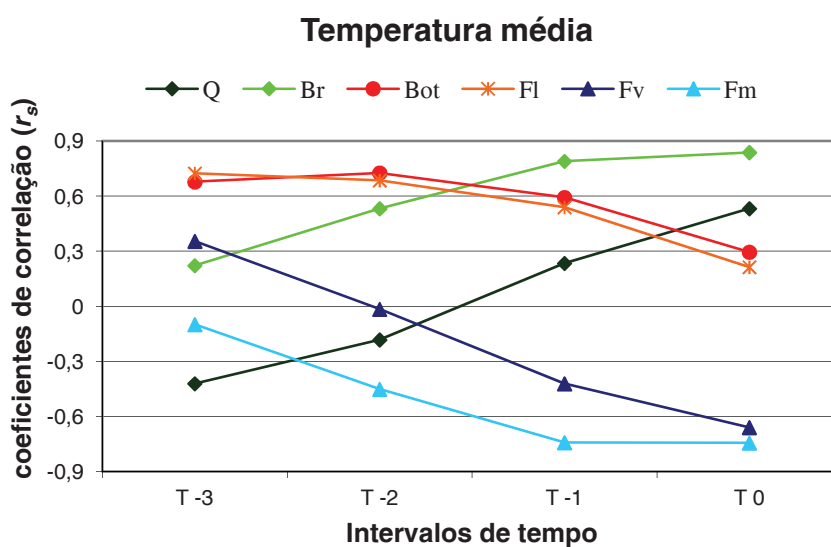


Figura 111 Tendência dos coeficientes de correlação para os indivíduos de *Eugenia umbelliflora*, localizados no PESH Núcleo Picinguaba. Queda (Q), brotação (Br), botão floral (Bot), floração (Fl), fruto verde (Fv) e fruto maduro (Fm).

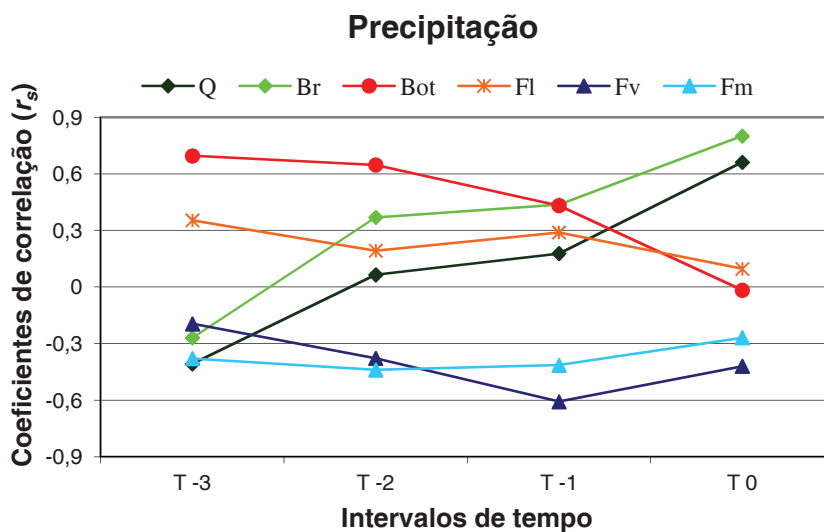


Figura 112. Tendência dos coeficientes de correlação para os indivíduos de *Eugenia umbelliflora*, localizados na Estação Ecológica Juréia-Itatins. Queda (Q), brotação (Br), botão floral (Bot), floração (Fl), fruto verde (Fv) e fruto maduro (Fm).

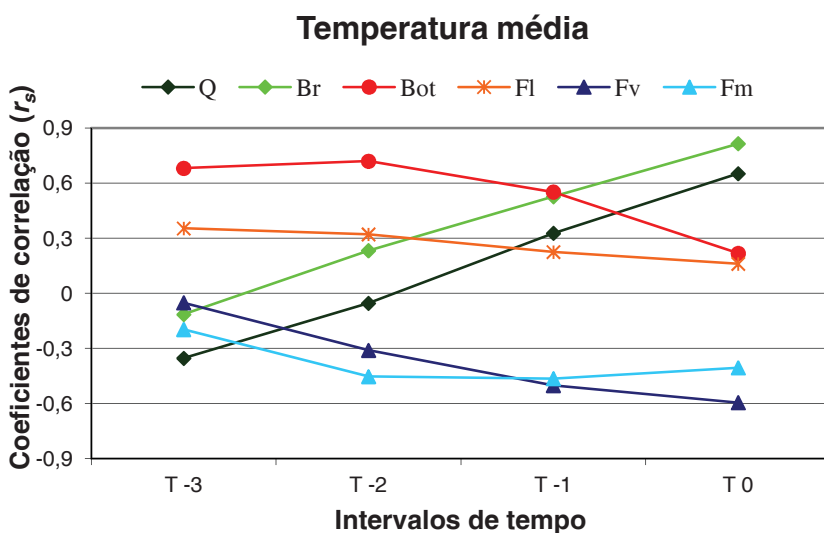


Figura 113. Tendência dos coeficientes de correlação para os indivíduos de *Eugenia umbelliflora*, localizados na Estação Ecológica Juréia-Itatins. Queda (Q), brotação (Br), botão floral (Bot), floração (Fl), fruto verde (Fv) e fruto maduro (Fm).

5. CONCLUSÕES

Considerando-se os resultados discutidos neste trabalho, podemos concluir que:

1. Nas duas localidades constatou-se a predominância de frutos com valores de comprimento superiores à média, observando em relação à largura maior homogeneidade dos mesmos na região da Jureia em relação à Picinguaba, apresentando inclusive valores mais elevados.

2. As análises das dimensões dos frutos de *A. triplinervia*, nos níveis inter e intrapopulacionais mostram que o tamanho dos frutos dessa espécie é diferente nas duas áreas e nas diferentes matrizes.

3. As sementes de *A. triplinervia* em nível interpopulacional apresentaram diferença estatística significativa apenas para largura. Entretanto, quando a análise é feita em nível intrapopulacional, as diferenças estatísticas foram significativas para todos os parâmetros avaliados.

4. O comprimento dos frutos de *E. umbelliflora* apresentou maior homogeneidade e valores mais elevados para a região da Juréia. Com relação à largura, observou-se homogeneidade nas duas localidades. Os frutos de *E. umbelliflora*, nos níveis inter e intrapopulacionais, evidenciam clara distinção entre as diferentes matrizes avaliadas com frutos maiores ocorrendo na região da Juréia.

5. Na região da Juréia as sementes de *E. umbelliflora* apresentaram valores mais elevados de comprimento e maior homogeneidade e, a largura apresentou uma distribuições de frequência similar entre as áreas. Nos níveis inter e intrapopulacionais, as sementes não só apresentaram diferenças estatísticas significativas para todos os parâmetros, como também diferenças estatísticas mais pronunciadas entre as matrizes.

6. A melhor condição para promover a germinação de sementes de *A. triplinervia* foi obtida utilizando-se substrato vermiculita na temperatura de 30°C.

7. Para sementes de *E. umbelliflora*, os valores mais elevados de porcentagem de germinação e IVG foram obtidos nas temperaturas de 25°C e 30°C, apresentando altas porcentagens de germinação em todos os substratos avaliados.

8. Constatou-se para *E. umbelliflora* uma correlação positiva entre o tamanho dos frutos e das sementes e as porcentagens de germinação e IVG; evidenciando nitidamente distinção das matrizes com relação ao vigor nos níveis inter e intrapopulacionais.

9. No que se refere às dimensões dos frutos e das sementes, os resultados comprovaram que as descrições morfológicas baseadas em amostras pequenas não são eficientes para caracterizar com exatidão as variações existentes entre as matrizes nos níveis inter e intrapopulacionais.

10. Para *A. triplinervia* verificou-se uma variação nas diferentes fenofases, tanto na comparação entre as duas localidades, como também nas populações em cada região. Os eventos fenológicos foram adiantados e apresentaram maior duração em Picinguaba; ainda assim, a espécie apresentou o mesmo padrão fenológico nas duas regiões, com os indivíduos localizados longe da praia (planície) apresentando as fenofases um pouco adiantadas em relação àqueles mais próximos da praia, principalmente floração e frutificação.

11. A frutificação de *A. triplinervia* foi sazonal, ocorrendo nos meses mais quentes e úmidos do ano e, apresentou correlação positiva e significativa com temperatura e precipitação.

12. *A. triplinervia* apresentou uma forte periodicidade na ocorrência das fenofases reprodutivas; apresentando correlações significativas com as variáveis climáticas, indicando que mesmo os fatores ambientais sendo pouco sazonais na área de estudo, estes ainda exerceram influência sobre esses eventos.

13. Nas duas áreas, com exceção da queda de folhas que foi constante e de baixa intensidade durante todo o período de estudo e apresentou um leve declínio nos meses de junho a agosto, *E. umbelliflora* apresentou padrões fenológicos sazonais e anuais com a mesma tendência, ocorrendo um pouco adiantados e com maior duração e intensidade em Picinguaba, fortemente correlacionados com as variáveis ambientais analisadas.

14. A frutificação em *E. umbelliflora* foi de alta intensidade e ocorreu nos meses mais frios e menos úmidos do ano, sendo muito indicada para a restauração de áreas degradadas de restinga, já que esse período a quantidade de recursos para a fauna é limitado.

15. As duas espécies apresentaram características ecofisiológicas e ecológicas importantes, tornando-as muito indicadas para a restauração de áreas degradadas de restinga.

16. É fundamental que sejam ampliados estudos como este; que objetivam avaliar o potencial germinativo de cada matriz, gerando dados mais confiáveis sobre o comportamento das diferentes populações em diferentes locais, garantindo a formação de lotes de sementes que realmente expressem as características das espécies no que se refere aos aspectos ecofisiológicos, fundamentais para as atividades de Restauração de Áreas Degradadas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDO, M.T.V.N.; PAULA, R.C. Temperaturas para a germinação de sementes de capixingui (- spreng - euphorbiaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 28, nº 3, p.135-140, 2006.

AMORIM, I.L. de. **Morfologia de frutos, sementes, germinação, plântulas e mudas de espécies florestais da região de Lavras – MG**. 1996. 127f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1996.

ANDRADE, A.C.S.; CUNHA, R.; SOUZA, A.F.; REIS, R.B.; ALMEIDA, K.J. Physiological and morphological savannah tree, *Eugenia dysenterica* DC. **Seed Science and Technolgy**, Zürich, v.31, n.1, p.125-137, 2003.

ANDRADE, A.C.S.; SOUZA, A.F.; RAMOS, F.N.; PEREIRA, T.S.; CRUZ, A.P.M. Germinação de sementes de jenipapo: temperatura, substrato e morfologia do desenvolvimento pós-seminal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 15, n. 3, p. 609-615, 2000.

ANDRADE, M.A.B.; LAMBERT, A. A Vegetação. In: AZEVEDO, A. (ed.) **A Baixada Santista**. São Paulo, Universidade de São Paulo, 1965.

ANDRADE, R. N. B.; FERREIRA, A. G. Germinação e armazenamento de sementes de uvaia (*Eugenia pyriformis* Camb.) – Myrtaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 22, n. 2, p.118-125, jul./dez. 2000.

ANJOS, A.M.G.; FERRAZ, I.D.K. Morfologia, germinação e teor de água das sementes de araçá-boi (*Eugenia stipitata* ssp. *sororia*). **Acta Amazonica**, Manaus, v.29, n.3, p.337-348, 1999.

ARAÚJO & HENRIQUES, R.P.B.. Análise Florística das Restingas do Estado do Rio de Janeiro. 1984. p. 159-193. In: LACERDA, L.D.; ARAÚJO, D.S.D.; CERQUEIRA, R. & TURCQ, B. **Restingas: origem, estrutura e processos**. Niterói, Universidade Federal Fluminense, CEUFF. p.475, 1984.

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

ARAÚJO, D.S.D & LACERDA, L. A natureza das restingas. In: **Ciência Hoje**, v.6. p. 42-48. 1987.

ARAÚJO, D.S.D.. Comunidades vegetais. In: LACERDA, L.D.; ARAÚJO, D.S.D e CERQUEIRA, R. (Ed.) **Restingas: origem, estrutura e processos**. Niterói: CEUFF, p.157-158, 1984.

ARROYO, M.T.K., ARMESTO, J.J. & VILLAGRÁN, C. Plant phenological patterns in the high Andean cordillera of central Chile. **Journal of Ecology**. v.69, p.205-223. 1981.

ASPERTI, L. M. **Monitoramento e avaliação de um repovoamento florestal implantado com espécies nativas em Santa Cruz das Palmeiras (SP)**. Guarulhos. 2001. Dissertação (Mestrado). Universidade de Guarulhos. 2001.

BARBEDO, C.J.; KOHAMA, S.; MALUF, A.M.; BILIA, D.A.C. Germinação e armazenamento de diásporos de cerejeira (*Eugenia involucrata* DC - Myrtaceae) em função do teor de água. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.20, n.1, p.184-188, 1998.

BARBOSA, J. M.; BARBOSA, L. M.; SILVA, T. S.; FERREIRA, D. T. L. Influência de substrato e temperaturas na germinação de sementes de duas frutíferas silvestres. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 12, n. 2, p. 66-73, 1990.

BARBOSA, J.M.; SANTOS JUNIOR, N.A.; PRUDENTE, C.M.; BARBOSA, L.M.; BARRETO, R.A.A. Colonização natural por espécies cicatrizantes em duas áreas de restinga degradadas pela exploração mineral. In: Simpósio Nacional sobre Restauração de Áreas Degradadas, Belo Horizonte, MG. **Anais**. 2002.

BARBOSA, L. M. (coord). In: Simpósio sobre mata ciliar. **Anais**. Campinas- SP, 1989. Campinas: Fundação Cargill. 335p. 1989.

BARBOSA, L. M. Considerações gerais e modelos de restauração de formações ciliares. In: Rodrigues, R. R. & Leitão Filho, H. F. (ed.). **Matas Ciliares: Conservação e Restauração**. São Paulo: EDUSP/FAPESP. p. 289-312.2000.

BARBOSA, L. M.; ASPERTI, L. M.; BEDINELLI, C.; BARBOSA, J. M.; BELASQUE, E. F.; PIRRÉ, E. Informações básicas para modelos de

restauração de áreas degradadas de matas ciliares. 1992. **Revista do Instituto Florestal**. São Paulo. v.4 (único), p. 640-4, 1992.

BARBOSA, L.M.; BARBOSA, J.M. DOMINGOS, M. ESTEFANO, E. Ensaio de germinação de *Styrax ferrugineus* Ness Mart. **Ecossistema**, v. 10, p. 55-63, 1985.

BARBOSA, L.M.; BARBOSA, J.M. Informações técnico-científicas sobre Restauração de Áreas Degradadas. **Ecossistema**, Espírito Santo do Pinhal, v.23, p. 19-25, dez 1998.

BARROSO, G. M.; MORIM, M. P.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa: UFV. 443p. 1999.

BASKIN, C. C. BASKIN, J. M. **Seed: Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination**. Academic Press, London. 1998.

BAWLEY, J.D. BLACK, M. **Seed physiology of development and germination**. 2 ed. Plenum Press, New York. 1994.

BENCKE, S.C. & MORELLATO, L.P.C. Estudo comparativo da fenologia de nove espécies arbóreas em três tipos de floresta atlântica no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**. v.25, n.2, p. 237-248. 2002.

BENITEZ-RODRIGUEZ, J.L.; OROSCO-SEGOVIA, A.; ROJAS ARÉCHIGA, M. Light effect on seed germination of four *Mammillaria* species from the Tehuacán-Cuicatlán Valley, central México. **Southwestern Naturalist**, SOUTHWEST, v. 49, n. 1, p. 11- 17, 2004.

BORGES, K.C.F.; SANTANA, D.G.; MELO, B. SANTOS, C.M. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 32, n. 2, p. 471-478, 2010.

BRASIL, Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: SNDA/CLAV. 395p. 2009.

CARDOSO, V.J.M. Germinação. In. KERBAURY, G.B. (Ed). **Fisiologia vegetal**. 2.ed. Rio de Janeiro, 2008, p. 384-408.

CARRASCO, P. G. Produção de mudas de Espécies Florestais de Restinga em Ilha Comprida (SP). **Apostila do curso de Capacitação Técnica: Restauração de Áreas Degradadas e Tecnologia de sementes de espécies florestais nativas do Estado de São Paulo**. 2003b. Ilha Comprida, SP: Prefeitura Municipal de Ilha Comprida, SMA, IBT. P. 16-21. 2003b.

CARRASCO, P.G. **Produção de mudas de espécies florestais de restinga, com base em estudos florísticos e fitossociológicos, visando a restauração de áreas degradadas, em Ilha Comprida – SP**. 2003. 186p. Tese

(Doutorado em Biociências) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 2003a.

CARVALHAES, M.A. Florística e estrutura de matas sobre restinga na Juréia, Iguape, SP. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, SP. 107p. 1997.

CARVALHO, J.E.U.; NAZARÉ, R.F.R.; OLIVEIRA, W.M. Características físicas e físico-químicas de um tipo de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) com rendimento industrial superior. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.25, p.326-328, 2003.

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

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 3.ed. Campinas: Fundação Cargill, 424p, 1988.

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

CARVALHO, P. E. R. *Alchornea triplinervia*. **EMBRAPA FLORESTAS : Circular Técnica 99**. Colombo, Pr. 2004.

CARVALHO, P.C.L.; SOARES FILHO, W.S.; RITZINGER, R.; CARVALHO, J.A.B.S. Conservação de germoplasma de fruteiras tropicais com a participação do agricultor. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.1, p. 277-281, 2002.

CARVALHO, L. R., SILVA, E. A. A., DAVIDE, A. C. Classificação de Sementes Florestais Quanto ao Comportamento no Armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 28, nº 2, p.15-25, 2006.

CASTELLANI, T.T.; CAUS, C.A. & VIEIRA, S. Fenologia de uma comunidade de duna frontal no sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**. v.13, n.1, p.99-114, 1999.

CASTIGLIONI, G.D. A., L.S.T. CUNHA & L.P. GONZAGA. *Ramphocelus bresilius* como dispersor das sementes de plantas da restinga de Barra de Maricá, Estado do Rio de Janeiro (Passeriformes: Emberizidae). **Ararajuba** v.3, p.94-99, 1995.

CAZETTA, E.; GALETTI, M. The Crab-eating Fox (*Cerdocyon thous*) as a secondary seed disperser of *Eugenia umbelliflora* (Myrtaceae) in a Restinga forest of southeastern Brazil. **Biota Neotrop**. v.9, n.2, p.271-274, 2009.

CLEMENT, C.R. Melhoramento de espécies nativas. In: FNASS, L.L.; VALOIS, A.C.C.; MELO, I.S.; VALADARES-INGLIS, M.C. **Recursos genéticos e**

melhoramento de plantas. Rondonópolis: Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso, p. 423-441, 2001.

CORDAZZO, C.V. & SEELIGER, U. Phenological and biogeographical aspects of coastal dune plant communities in southern Brazil. **Vegetatio**. v. 75, p. 169-173. 1988.

CORNER, E. J. H. **The seed of Dicotyledons.** London, Cambridge University Press. v. 1-2. 1976.

COSTA, C.S.B.; SEELIGER, U. & CORDAZZO, C.V. 1988. Distribution and phenology of *Andropogon arenarius* Hackel on coastal dunes of Rio Grande do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Biologia** 48: 527-536.

COSTA, C.S.B. & SEELIGER, U. Quantitative phenology and horizontal distribution of the rhizomatous perennial herb *Hydrocotyle bonariensis* Lam. in coastal sand dunes. **Vida Silvestre Neotropical**. v.2, n.2, p.36-42, 1990.

COSTA, M.L.N.; ANDRADE, A.C.S.; PEREIRA, T.S. Fenologia de espécies arbóreas em floresta montana na Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In Lima, H.C. & Guedes-Bruni, R.R. (eds.), 100 **Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. p.189-176. 1997.

D'EÇA-NEVES, F.F. & CASTELLANI, T.T. Fenologia e aspectos reprodutivos de *Paepalanthus polyanthus* (Bong.) Kunth (Eriocaulaceae) em baixada úmida entre dunas na Praia da Joaquina, Ilha de Santa Catarina, SC. **Insula**. v.23, p.121-149. 1994.

DAU, L. Microclimas das restingas do sudeste do Brasil. I – Restinga interna de Cabo Frio. **Separata dos Arquivos do Museu Nacional**. v.50, p.70-134, 1960.

DAVIDE, A. C.; FARIA, J. M. R. & BOTELHO, S. A. **Propagação de espécies florestais.** Companhia Energética de Minas Gerais, Universidade Federal de Lavras, Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão, Belo Horizonte. 1995.

DELGADO, L. F.; BARBEDO, C. J. Tolerância à dessecação de sementes de espécies de *Eugenia*. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.42, n.2, p.265-272, 2007.

DELITTI, W.B.C. Produção de folheto na Mata Pluvial Tropical da Estação Ecológica da Juréia, SP. **Ciência e Cultura**. v.39, P.600-601, 1987. do Meio Ambiente, São Paulo.

DUKE, J. A. Keys for the identification of seedlings of some prominent wood species in eight forest types in Puerto Rico. **Annals of the Missouri Botanical Gardens**. v.52, n.3, p.314-350, 1965.

FENNER, M. **Seed ecology**. London: Chapman & Hall, 1993. 151p.

FIGLIOLIA, M.B.; OLIVEIRA, E.C.; PIÑA RODRIGUES, F.C.M. Análise de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (eds.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, p. 137-174, 1993.

FIGUTTI, L. Ecosistemas costeiros e homens pré-históricos. In: **Simpósio de ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira: subsídios a um gerenciamento ambiental**. Serra Negra, SP. ACIESP, 87 (1). p.121-217. 1993.

FLORES, J.; BRIONES, O. Plant life-form and germination in a Mexican inter-tropical desert: effects of soil water potential and temperature. **Journal of Arid Environments**, London, v. 47, n. 4, p. 485-497, 2001.

FOSTER, S. A. On the adaptative value of large seeds for tropical moist forest trees: a review and synthesis, **Botanical Review**, v. 52, p. 260-299, 1986.

FOURNIER, L.A. Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en árboles. **Turrialba**. v.24, p. 422-423. 1974.

GENTIL, D.F.O.; FERREIRA, S.A.N. Viabilidade e superação da dormência em sementes de araçá-boi (*Eugenia stipitata* ssp. *sororia*). **Acta Amazonica**, Manaus, v.29, p.21-31, 1999.

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 8^a ed. Piracicaba, ESALQ/USP. 1978. 430p.

GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 13. ed. Piracicaba: Nobel/USP-ESALQ, 468 p, 1990.

GOMES, V.S.M., CORREIA, M.C.R., LIMA, H.A. & ALVES, M.A. Potential role of frugivorous birds (Passeriformes) on seed dispersal of six plant species of a *restinga* habitat, southeastern Brazil. **Rev. biol. trop.** v.56, n. 1, p.205-216. 2008a.

GOMES, V.S.M., LOISELLE, B.A. & ALVES, M.A.S. Birds foraging for fruits and insects in shrubby *restinga* vegetation, southeastern Brazil. **Biota Neotrop.** v.8, n.4, p. 21-31. 2008b.

GRESSLER, E. **Floração e frutificação de Myrtaceae de floresta atlântica: influência de fatores climáticos, limitações ecológicas e filogenéticas**. 2005. 77p. Tese: Mestrado. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rio Claro, SP. 2005.

GRESSLER, E.; PIZO, M.A.; MORELLATO, L.P.C. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. **Revista Brasil. Bot.**, v.29, n.4, p.509-530, 2006.

GRIERSON, W. Fruit development, maturation, and ripening. In: PESSARAKLI, M. (Ed.). **Handbook of plant and crop physiology**. New York: Marcel Dekker, p.419-435, 1995.

GUIMARÃES, D.M. **Biologia de *Clitoria laurifoia* Poir. (Fabaceae) numa área de restinga degradada pela mineração**. 2009. 54p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Instituto de Botânica – Ibot, São Paulo, 2009.

GUSMÃO, E.; VIEIRA, F.A.; FONSECA JÚNIOR, E.M. Biometria de frutos e endocarpos de murici (*Byrsonima verbascifolia* Rich. ex A. Juss.). **Cerne**, Lavras, v.12, n.1, p. 84-91, 2006.

HILTY, S.L. Flowering and fruiting periodicity in a premontane rain forest in pacific Colombia. **Biotropica**. v.12, p.292-306. 1980.

JACKSON, J.F. Seasonality of flowering and leaf-fall in a Brazilian Subtropical Lower Montane Moist Forest. **Biotropica**. v.10, p.38-42, 1978.

JENSEN, W. A. **Botanical Histochemistry: Principles and practice**. San Francisco. W. A. Freeman. 408p. 1962.

JOHANSEN, D. A. **Plant Microtechnique**. New York, McGraw-Hill Book Company Inc., 523p. 1940.

JORDANO, P.; GALETTI, M.; PIZO, M.A.; SILVA, W.R. Ligando Frugivoria e Dispersão de Sementes à Biologia da Conservação. In: ROCHA, C. F. D., BERGALLO, H. G., SLUYS, M. V. & ALVES, M. A. S. **Biologia da Conservação: essências**. São Carlos: Rima, 2006.

JUCÁ, H.C.L. **Fenologia de espécies arbóreas de restinga em uma área em restauração no Parque Florestal do Rio Vermelho, Florianópolis, SC**. 2004. Trabalho de conclusão do Curso de Ciências Biológicas. Universidade Federal de Santa Catarina. 2004.

KAGEYAMA, P. Y. & GANDARA, F. B. **Restauração de áreas ciliares**. Pp. 249-269. In: R. R. Rodrigues & H. F. Leitão Filho (eds.). **Matas Ciliares: Conservação e Restauração**. Editora da Universidade de São Paulo: FAPESP, São Paulo. 2000.

KAGEYAMA, P. Y. (coord). Estudo para implantação de matas ciliares de proteção na Bacia Hidrográfica do Passa Cinco visando à utilização para abastecimento público. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz / Universidade de São Paulo / DAEE, 236p. 1986. **Relatório de Pesquisa**.

KAGEYAMA, P.Y.; BIELLA, L.C.; PALERMO JR, A. Plantações mistas com espécies nativas com fins de proteção a reservatórios. In: Congresso florestal brasileiro, 6, Campos do Jordão, SP, 1990. **Anais**. 1990. v. 1. p. 109-113.

KAGEYAMA, P.Y.; VIANA, V.M. Tecnologia de sementes e grupos ecológicos de espécies arbóreas tropicais. In: Simpósio Brasileiro sobre Tecnologia de Sementes Florestais, São Paulo, SP, 1989. **Anais**. 1989. p. 19.

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

KLEIN, R. M. Síntese Ecológica da floresta estacional da Bacia do Jacuí e importância do reflorestamento com essências nativas (RS). In: Congresso Florestal Estadual do Rio Grande do Sul. **Anais**. 1984. v.2. p. 265-278.

KOHAMA, S.; MALUF, A.M.; BILIA, D.A.C.; BARBEDO, C.J. Secagem e armazenamento de sementes de *eugenia brasiliensis* lam. (grumixameira). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n.1, p.72-78, 2006.

KÖPPEN, W. **Climatologia**. Fondo de Cultura Económica, México. 1948.

KUHLMANN, M.; KUHN, E. **A flora do Distrito de Ibiti**. São Paulo: Instituto de Botânica. 221p. 1947.

KUNIYOSHI, Y.S. **Morfologia da semente e da germinação de 25 espécies arbóreas de uma Floresta com Araucaria**. 233p. 1983. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1983.

LABOURIAU, L.G.; AGUDO, M. On the physiology of seed germination in *Salvia hispanica* L. I. Temperature effects. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v.59, p.37-56, 1987.

LANDRUM, L.R. & M.L. KAWASAKI. The genera of Myrtaceae in Brazil: an illustrated synoptic treatment and identification keys. **Brittonia**. v.49, p.522, 1997.

LEAL FILHO, N. & BORGES, E.E.L. Influência da temperatura e da luz na germinação de sementes de canudo de pito (*Mabea fistulifera* Mart.). **Revista Brasileira de Sementes**. v, 14, p.57-60.1992.

LENZI, M.; ORTH, A.I. Fenologia reprodutiva, morfologia e biologia floral de *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae), em restinga da Ilha de Santa Catarina, Brasil. **Biotemas**. v.17, n. 2, p.67-89. 2004.

LEPSCH, I.F.; SARAIVA, I.R.; DONZELI, P.L.; MARINHO, M.A.; SAKAI, E.; GUILLAUMON, J.R.; PFEIFER, R.M.; MATTOS, I.F.A.; ANDRADE, W.J.; SILVA, C.E.F. Macrozoneamento das terras da região do Rio Ribeira de Iguape, SP. **Boletim Científico do Instituto Agrônomo**. v.19, p.1-181, 1990.

LIETH, H. 1974. Purpose of a phenology book. In Phenology and seasonality modeling. (H. Lieth, ed.). Springer, Berlin, p.3-19.

LIMA, D.A. In: **Atlas Nacional do Brasil**. IBGE. RJ. p. 130-141. 1966.

LONGMAN, K.A. & JENÍK, J. Tropical forest and its environment. **Longman Scient. & Tech**, New York . 1987.

LOPES, E. **Formações Florestais de Planície Costeira e Baixa Encosta e sua relação com o substrato geológico das Bacias dos Rios Itaguapé e Guaratuba (Bertioga, SP)**. 2007. 126p. Dissertação. Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente- Plantas vasculares, 2007.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. v. 2. 368p. 2002.

MALAVASI, M. M. germinação de sementes. In: Piña Rodrigues, F.C.M. **Manual de análise de sementes florestais**. Fundação Cargil, Campinas, SP. 1988. p. 25-39.

MALUF, A.M.; BILIA, D.A.C.; BARBEDO, C.J. Drying and storage of *Eugenia involucrata* seeds. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.60, n.3, p.471-475, 2003.

MANTOVANI, M.; RUSCHEL, A.R.; REIS, M.S.; PUCHALSKI, A. & NODARI, R.O. Fenologia reprodutiva de espécies arbóreas em uma formação secundária da floresta atlântica. **Revista Árvore**. v.27, n.4, p. 451-458. 2003.

MANTOVANI, W. A região litorânea paulista. In: Barbosa, L. M. (Coord.) **Anais do Workshop sobre restauração de áreas degradadas da Serra da Mar e formações litorâneas**. 2000. Secretaria do Meio ambiente, São Paulo. 2000. p.33-41.

MARQUES, M.C.M., ROPER, J.J & SALVALAGGIO, A.P.B. Phenological patterns among plant life forms in a Subtropical Forest in Southern Brazil. **Plant Ecology**. v.173, p.203-213. 2004.

MARQUES, M.C.M., ROPER, J.J & SALVALAGGIO, A.P.B. Phenological patterns among plant life forms in a Subtropical Forest in Southern Brazil. **Plant Ecology**. v.173, p. 203-213. 2004.

MARQUES, M.C.M.; OLIVEIRA, P.E.A.M. Fenologia de espécies do dossel e do sub-bosque de duas florestas de restinga na Ilha do Mel, sul do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**. v.27, n.2, p.713-723, 2004.

MARTINS, M.T.C.S.; PORTO, N.A.; BRUNO, R.L.A.; CANUTO, M.F.S.C. Superação da Dormência em Sementes de Maniçoba (Euphorbiaceae) sob

Condições de Armazenamento Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 762-764, jul. 2007.

MAUHS, J. & MARCHIORETTO, M.S. Composição e aspectos fenológicos de um trecho de campo litorâneo, Palmares do Sul/RS. **Pesquisas, Botânica**. v.56, p.257-264. 2005.

MEDEIROS, A.C.S.; ZANON, A. Efeitos do substrato e da temperatura na germinação de sementes de branquilha (*Sebastiania commersiana* (Baillon) L.B. Smith & R.J.Downs) e de pinheiro-bravo (*Podocarpus lambertii* Klotzch ex NDL.). **Boletim de pesquisa florestal**, Colombo, n.36, p.21-28, 1998.

MIKICH, S.B.; SILVA, S.M. Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas no centro-oeste do Paraná. **Acta bot. bras.** v.15, n.1, p. 89-113. 2001.

MIQUEL, S. **Morfologie fonctionelle de plantules d'espèces forestières du Gabon**. Bull. Mus. Natn. Hist. Nat. Paris. Adansônia. v.9, n.1, p.101-121. 1987.

MIYAZAKI, S. L. **Análise de estrutura, chuva de sementes e regeneração natural de populações de plantas em floresta de restinga alta, São Vicente-SP**. 2009. Tese de doutorado. - Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo. 93p. 2009.

MOERMOND, T. C. & DENSLOW, J. S. Fruit choice in neotropical birds: effects of fruit type and accessibility on selectivity. **Journal of Animal Ecology**. v.52, p.407-420, 1983.

MOERMOND, T. C. & DENSLOW, J. S. Neotropical avian frugivores: patterns of behavior, morphology, and nutrition, with consequences for fruit selection. **Ornithological Monographs**. v. 36, p.865-897, 1985.

MOLES, A.T.; WESTOBY, M. Seedling survival and seed size: a synthesis of the literature. **Journal of Ecology**, v. 92, p. 372-383, 2004.

MOLES, A. T., D. I. WARTON, L. WARMAN, N. G. SWENSON, S. W. LAFFAN, A. E. ZANNE, A. PITMAN, F. A. HEMMINGS, AND M. R. LEISHMAN. 2009. Global patterns in plant height. *Journal of Ecology* 97:923–932.

MORAES, P.L.R.; ALVES, M.C. Biometria de frutos e diásporos de *Cryptocarya aschersoniana* Mez e *Cryptocarya moschata* Ness (Lauraceae). **Biota neotropica**, São Paulo, v.2, n.1, p.1- 1, 2002.

MORAES, R. M. **Ciclagem de nutrientes minerais em Mata Atlântica de Encosta e Mata sobre Restinga, na Ilha do Cardoso, Cananéia, SP: Produção de Serrapilheira e transferência de nutrientes**. 1993. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 1993.

MORELLATO, L.P.C., RODRIGUES, R.R., LEITÃO FILHO, H.F. & JOLY, C.A. Estudo comparativo de espécies arbóreas de Floresta de Altitude e Floresta Mesófila Semidecídua na Serra do Japi, Jundiaí, São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**. v.12, p.85-98.1989.

MORELLATO, L.P.C., RODRIGUES, R.R., LEITÃO FILHO, H.F. & JOLY, C.A. Estudo fenológico comparativo de espécies arbóreas de floresta de altitude e floresta mesófila semidecídua na Serra do Japi, Jundiaí, SP. **Revista Brasileira de Botânica**. v.12, p. 85-98. 1989.

MORELLATO, L.P.C., TALORA, D.C., TAKAHASI, A., BENCKE, C.C., ROMERA, E.C. & ZIPPARRO, V.B. Phenology of Atlantic Rain Forest trees: a comparative study. **Biotropica**. n.32, p. 811-823, 2000.

NEWSTROM, L.E.; FRANKIE, G.W. & BAKER, H.G. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest trees at La Selva, Costa Rica. **Biotropica**. v.26, n.2, p.141-159.1994.

OLIVEIRA, A.K.M.; SCHLEDER, E.J.; FAVERO, S. Caracterização morfológica, viabilidade e vigor de sementes de *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex. S.Moore. **Revista Árvore**, Viçosa, v.30, n.1, p.25-32, 2006.

OLIVEIRA, E.C.; PEREIRA, T.S. Euphorbiaceae - morfologia da germinação de algumas espécies. I. 2. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 9, no 1, p.9-29, 1987.

OLIVEIRA, I.V.M.; ANDRADE, R.A.; MARTINS, A.B.G. Influência do tamanho da semente na precocidade de germinação de bacuripari (*Rheedia gardneriana*). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE INTERAMERICANA DE HORTICULTURA TROPICAL, 49., Fortaleza. **Anais...** p.88. 2003.

OLIVEIRA, J.H.G. **Morfologia, anatomia e desenvolvimento do fruto e semente de *Manihot caerulescens* Pohl. e *M. tripartita* Müll. Arg. (Euphorbiaceae)**. Universidade. 2007. 74p. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual Paulista, UNESP, Rio Claro. 2007.

PAISE, G., VIEIRA, E.M. Frutos zoocóricos de angiospermas em uma Floresta Ombrófila Mista. **Revista Brasileira de Botânica**, V.28, n.3, p.615-625, 2005.

PALMA, C.B. 2006. **Estrutura e fenologia da vegetação herbácea de dunas frontais no Parque Estadual de Itapeva, Torres, Rio Grande do Sul**. Dissertação de mestrado em Botânica. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2006.

PAOLI, A.A.S.; BIANCONI, A. . Caracterização morfológica de frutos, sementes e plântulas de *Pseudima frutescens* (Aubl.) Radlk.(Sapindaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, p. 146-155, 2008.

PARRA, P. Estudio de la morfología externa de Plântulas de *Calliandra gracilis*, *Mimosa albida*, *Mimosa camporum* y *Mimosa tenuiflora*. **Revista de la facultad de agronomía**. v.13, p.311-350, 1984.

PEREIRA, K. A. R. **Plântulas de espécies arbóreas da mata atlântica: ecologia, morfofuncionalidade e manual de identificação**. 2004. 203p. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, UNESP, Rio Claro. 2004.

PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; AGUIAR, I.B. Maturação e dispersão de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, p.215-274, 1993.

PIZO, M.A. The seed dispersers and fruit syndromes of Myrtaceae in Brazilian Atlantic forest. *In* Frugivores and seed dispersers. Biodiversity and conservation perspectives. (D.J. Levey, W.R. Silva & M. Galetti, eds.) **CABI Publishing, Wallingford**. p.129-143, 2002.

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

POPINIGIS, F. **Fisiologia de sementes**. Brasília: AGIPLAN. 289p. 1985.

PRUDENTE, C. M. **Produção e germinação de sementes, morfologia de plântulas e regeneração natural de *Tibouchina clavata* (Pers.) Wurdack. (Melastomataceae) em área de restinga degradada pela mineração**. 2005. 81p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal, SP. 2005.

RAMOS-NETTO, M.B. **Análise florística e estrutural de duas florestas sobre a restinga, Iguape, São Paulo**. 1993. 129p. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, USP. 1993.

RANIERI, B.D.; LANA, T.C.; NEGREIROS, D.; ARAÚJO, L.M.; FERNADES, G.W. Germinação de sementes de *Lavoisiera cordata* Cogn. e *Lavoisiera francavillana* Cogn. (Melastomataceae), espécies simpátricas da Serra do Cipó, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Porto Alegre v. 17, n. 4, p. 523-530, 2003.

RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. **Biologia vegetal**. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2001. 906p.

REICH, P.B. & BORCHERT, R. 1984. Water stress and tree phenology in a tropical dry forest in the lowlands of Costa Rica. *Journal of Ecology* 72:61-74.

REITZ, R. Myrteceas: Eugenia: FIC, I parte, Fasc. Mirt. **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Legrand & Klein, 1969.

RIVERA, G. & BORCHERT, R.. Induction of flowering in tropical trees by a 30-min reduction in photoperiod: evidence from field observations and herbarium specimens. **Tree Physiology**. v. 21, p.201-212. 2001.

RIZZINI, C.T. Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica (florística-sociológica) do Brasil. **Rev. Bras. Geogr.** 1:3-53. 1963.

RIZZINI, C.T. **Tratado de Fitogeografia do Brasil**. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural Edições Ltda, 2 ed. 746p. 1997.

RODRIGUES, M.A. 2006. **Avaliação da chuva e banco de sementes em áreas de Restinga, morfoecologia, e potencial biótico de espécies ocorrentes nestes locais**. 125p. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus de Rio Claro. Área de Biologia Vegetal. 2006.

RODRIGUES, Maurício Augusto ; PAOLI, Adelita Aparecida Sartori; BARBOSA, José Marcos ; BARBOSA, Luiz Mauro ; SANTOS JUNIOR, Nelson Augusto dos . Caracterização de aspectos do Potencial Biótico (Capacidade Reprodutiva) de Espécies Importantes para a Restauração de Áreas Degradadas de Restinga. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, p. 633-635, 2007.

RODRIGUES, Maurício Augusto; PAOLI, Adelita Aparecida Sartori; BARBOSA, José Marcos; SANTOS JUNIOR, Nelson Augusto dos. Avaliação da Chuva de Sementes em Áreas de Restinga em Diferentes Estágios de Regeneração. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.34, n.5, p.815-824, 2010.

RODRIGUES, R. R. (coord). Workshop sobre restauração de áreas degradadas e formações florestais litorâneas. **Anais...** São Paulo, SMA. 199p. 2000.

RODRIGUES, R. R. (coord). Workshop sobre restauração de áreas degradadas e formações florestais litorâneas. **Anais...** São Paulo, SMA. 199p. 2000.

RODRIGUES, T.J. D.; LEITE, I.C. Fisiologia vegetal hormônios das plantas. FUNEP Jaboticabal. 2004, 77p.

ROOSMALEN, M.G.M. van. **Fruits of Guianan Flora**. Netherlands: Institute of Systematic Botany, Utricht University, 463p, 1985.

ROTH, I. **Fruits of Angiosperms. Encyclopedia of plant anatomy**. Berlim: Gebruder Borntraeger. v. 10, 666p. 1977.

SALVADOR, J. L. G. comportamento de espécies florestais nativas em áreas de depleção de reservatórios. **Revista do IPEF**, v. 33, p. 73-78, 1987.

SAN MARTIN-GAJARDO, I.; MORELLATO, L.P.C. Fenologia de Rubiaceae do sub-bosque em floresta atlântica no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**. v.26, n.3, p.299-309, 2003.

SANCHEZ, M., PEDRONI, F., LEITÃO FILHO, H. F., CESAR, O. Composição florística de um trecho de floresta ripária na Mata Atlântica em Picinguaba, Ubatuba, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 22, n. 1, p 31-42. 1999.

SANTANA, P. J. A. **Maturação, secagem e armazenamento de sementes de espécies de *Eugenia* (Myrtaeae)**. 2007. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) – Instituto de Botânica da Secretaria. 81 f. 2007.

SANTOS JUNIOR, N. A. **Dinâmica da colonização natural em encostas degradadas da serra do mar, ecofisiologia e produção de mudas das espécies, como subsídio à restauração florestal**. 2005. 134p. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, UNESP, Rio Claro. 2005.

SANTOS, A.F.; SILVA, S.M.; MENDONÇA, R.M.N.; SILVA, M.S.; ALVES, R.E.; FILGUEIRAS, H.A.C. Alterações fisiológicas durante a maturação de pitanga (*Eugenia uniflora* L.). **Proceedings of the Interamerican Society for Tropical Horticulture**, Beltsville, v.46, p. 52-54, 2003.

SANTOS, C. M. R; FERREIRA, A. G.; ÁQUILA, M. E. A. Características de frutos e germinação de sementes de seis espécies de Myrtaceae nativas do Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 2, p. 13-20, jul./dez. 2004.

SANTOS, C.M.R. dos.; FERREIRA, A.G.; ÁQUILA, M.E.A. Características de frutos e germinação de sementes de seis espécies de Myrtaceae nativas do Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, v.14, n.2, p.13-20, 2004.

SANTOS, C.R.; ARRUDA, V.L.V. Floração, predação de flores e frutificação de *Ipomoea pescaprae* e *I. imperati* (Convolvulaceae) na praia da Joaquina, SC. **Insula** v.24, p.15-36. 1995.

SANTOS, F.S.; PAULA, R.C.; SABONARO, D.Z. E VALADARES, J. Biometria e qualidade fisiológica de sementes de diferentes matrizes de *Tabebuia chrysotricha* (Mart. Ex A. DC.) Standl. **Sci. For.**, Piracicaba, v. 37, n. 82, p. 163-173, 2009.

SANTOS, S.R.G.; AGUIAR, I.B. Efeito da temperatura na germinação de sementes de *Sebastiania commersoniana* (Baillon) Smith & Downs separadas pela coloração do tegumento. **Scientia Florestalis** n. 69, p.77-83, dez. 2005.

SANTOS, S.R.G.; AGUIAR, I.B. Germinação de sementes de branquilha (*Sebastiania commersoniana* (Baill.) Smith & Downs) em função do substrato e do regime de temperatura. **Revista brasileira de sementes**, Brasília, v.22, n.1, p.120-126, 2000.

SANTOS, S.R.G; PAULA, R.C. Testes de vigor para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Sebastiania commersoniana* (Baill.) Smith & Downs. **Sci. For.**, Piracicaba, v. 37, n. 81, p. 007-016, 2009.

SÃO PAULO (Estado). **Resolução SMA 21**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente (Documentos Ambientais). 2003.

SÃO PAULO (Estado). **Resolução SMA 47**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente (Documentos Ambientais). 2003.

SÃO PAULO (Estado). **Resolução SMA 58**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente (Documentos Ambientais). 2008.

SATO, C.A. **Caracterização da fertilidade do solo e da composição mineral de espécies arbóreas de restinga do litoral paulista**. 2007. Mestrado: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, SP. 2007.

SCALON, S. de P. Q. et al. Germinação e crescimento de mudas de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) sob condições de sombreamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 3, n. 3, p. 31-37, set./dez. 2001.

SCARANO, F.R. Prioridades para Conservação: a Linha Tênuê Que Separa Teorias e Dogmas. In: Carlos Frederico Duarte Rocha, Helena Godoy Bergallo, Monique Van Sluys e Maria Alice Santos Alves. **Biologia da Conservação: Essências**. RIMA. São Carlos. 2006, p.23-39.

SCARANO, F.R. Structure, Function na Floristic Relationships of Plant Communities in Stressful Habitats Marginal to the Brazilian Atlantic Rainforest. **Annals of Botany**, v.90, p.517-524, 2002.

SCHERER, A.; MARASCHIN-SILVA, F. E BAPTISTA, L.R. DE. Florística e estrutura do componente arbóreo de matas de Restinga arenosa no Parque Estadual de Itapuã, RS, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v.19, n.4, p.717-726, 2005.

SEBBENN, A.M.; ETTORI, L.C. Conservação genética *ex situ* de *Esenbeckia leiocarpa*, *Myracrodruon urundeuva* e *Peltophorum dubium* em teste de progênies misto. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.13, n.22, p.201-211, 2001.

SILVA, C. V. *et al.* Fracionamento e germinação de sementes de uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess. – Myrtaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 213-221, jul./dez. 2003.

SILVA, D. C. **Morfologia, recrutamento e estabelecimento de plântulas em comunidades em regeneração da Reserva Biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, RJ**. 2003. 86p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas), Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2003.

SILVA, I.X.; MORAES, R.P.; SANTOS, R.P.; MARTINS, S.E.; POMPÉIA, S.L. 1994. A degradação dos ecossistemas da Baixada Santista, São Paulo. In: Simpósio de ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira. 3º, SP. ACIESP, 87(1): 30-37.

SILVA, I.X.; MORAES, R.P.; SANTOS, R.P.; POMPÉIA, S.L.; MARTINS, S.E. 1993. A degradação dos ecossistemas da Baixada Santista, São Paulo. In: Simpósio de ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira, 3. 1993. **Anais...Serra Negra**. São Paulo, SP. ACIESP.1993. p. 129-140.

SILVA, S.M. **As formações vegetais da Planície Litorânea da Ilha do Mel, Paranaguá PR, principais características florísticas e estruturais**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1998.

SILVA, S.M. **Composição florística e fitossociológica de um trecho de restinga na Ilha do Mel, município de Paranaguá, PR**. 1990. 145p. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1990.

SILVEIRA, J.D. Morfologia do litoral. In: **Brasil – A Terra e o homem**. vol. 1. Companhia Editora Nacional, SP. 1964, p. 253-305.

SIMÃO, E.; SOCOLOWSKI, F.; TAKAKI, M. The epiphytic Cactaceae *Hylocereus setaceus* (Salm-Dick ex DC.) Ralf Bauer seed germination is controlled by light and temperature. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 50, p. 655-662, 2007.

SMITH, H. Phytochromes and light signal perception by plants – an emerging synthesis. **Nature**, London, v. 407, n. 6804, p. 585–591. 2000.

SMITH, L.B.; DOWNS, R.J.; KLEIN, R.M. **Euforbiáceas**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 408p, 1988.

SOUSA, I. F.; FERREIRA, L. E. C.; MAGINI, C. & ABESSA, D. M. S. Percepção ambiental, perfil sócio-econômico e uso e ocupação do solo pela comunidade do núcleo Pedro de Toledo - Parque Estadual da Serra do Mar-SP. **O mundo da saúde**. v.30, n.4, p.570-580. 2006.

SOUZA, C. R. G; HIRUMA, S. T.; SALLUN, A. E. M.; RIBEIRO, R. R. e SOBRINHO, A. M. A. **“Restinga”: Conceitos e Empregos do Termo no Brasil e Implicações na Legislação Ambiental**. São Paulo: Instituto Geológico. 2008, 104p.

SOUZA-SILVA, J.C.; RIBEIRO, J.F.; FONSECA, C.E.L.; ANTUNES, N.B. Germinação de sementes e emergência de plântulas de espécies arbóreas e arbustivas que ocorrem em matas de galeria. In: RIBEIRO, J.F.; FONSECA, C.E.L, SOUZA-SILVA, J.C. **Cerrado: caracterização e restauração de Matas de Galeria**, Embrapa Planaltina, Df, 2001. p. 379-422.

SPAIN, V. Litterfall and standing crop of litter in three tropical australian rain forest. **Journal of Ecology** 72 (3), p. 947-961. 1984.

STAGGEMEIER, V.G. MORELLATO, L.P.C.; GALETTI, M. Fenologia reprodutiva de Myrtaceae em uma ilha continental de Floresta Atlântica. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 423-425 jul. 2007.

STEINBACH, F.; LONGO, A.N. Lista preliminar das espécies da flora apícola nativa da Fazenda Faxinal. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. **Anais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1992. p.347-349. Publicado na Revista do Instituto Florestal, v.4, parte 1, edição especial, 1992.

SUGAHARA, V.; TAKAKI, M. Effect of light and temperature on seed germination in guava (*Psidium guajava* L. - Myrtaceae). **Seed Science and Technology**, Suécia, v. 32, p. 759-764, 2004.

SUGIYAMA, M. Estudo de florestas da restinga da Ilha do Cardoso, Cananéia, São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Botânica**, n.11, p. 119-159, 1998.

SUGIYAMA, M. Estudo de Florestas na Restinga da Ilha do Cardoso, Cananéia SP. USP, São Paulo. 1993 . 115p. Dissertação (Mestrado). Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, USP. 1993.

SUGUIO, K. & MARTIN, L. Mecanismos de gênese das planícies sedimentares quaternárias do litoral do Estado de São Paulo. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 29º, 1978, Ouro Preto, MG. **Anais...**, 1978, 1: 295-305.

SUGUIO, K. & TESSLER, M.G. Planícies de cordões litorâneos quaternários do Brasil: origem e nomenclatura. In **Restingas: origem, estrutura e processos** (LACERDA, L.D.; ARAÚJO, D.S.D. & CERQUEIRA, R. coord), 1984. Niterói, CEUFF. 1984, p. 15-26.

TAKAHASI, A. **Fenologia de espécies arbóreas de uma floresta atlântica no Parque Estadual da Serra do Mar**. 1998. Núcleo Picinguaba, Ubatuba, SP. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 1998.

TALORA, D.C. & MORELLATO, L.P.C. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**. v.23, p. 13-26. 2000.

TESSLER, M.G. & GOYA, S.C. 2005. Conditioning factors of coastal processes in the Brazilian Coastal Area. **Revista do Departamento de Geografia**, n. 17, p. 11-23.

THOMAZ, L.D. & MONTEIRO, R. 1992. Uma revisão da comunidade halófila-psamófila do litoral brasileiro. **Bol. Mus. Mello-Leitão (N. Sér.)** 1:103-114.

TUNDISI, S. G. O ecossistema como unidade ecológica. In: Simpósio sobre a comunidade vegetal como unidade biológica, turística e econômica., 1978, **Anais...** Secretaria da Cultura, Ciência e Tecnologia. ACIESP. p. 15. 1978.

VAN SCHAİK, C.P., TERBORGH, J.W. & WRIGHT, S.J. The phenology of tropical forests: adaptative significance and consequences for primary consumers. **Annual Review of Ecology and Systematics**. v.24, p. 353-377. 1993.

VÁZQUEZ-YANES, C.; OROZCO-SEGOVIA, A. Ecological significance of light controlled seed germination in two contrasting tropical habitats. **Oecologia**, Berlin, v. 83, n. 2, p.171–175, 1990.

VAZQUEZ-YANES, C.; OROZCO-SEGOVIA, A. Patterns of seed longevity and germination in the tropical rainforest. **Annual review of ecology and systematics**, Stanford, v.24, p.69-87, 1993.

VILLACHICA, H.; CARVALHO, J.E.U.; MÜLLER, C.H.; DIAZ, S.C.; ALMANZA, M. **Frutales y hortalizas promissorios de la Amazonia**. Lima: Tratado de Cooperacion Amazonica, Secretaria Pro-tempore, p.152-156 (Publicaciones, 44). 1996.

WAECHTER, J.L. Aspectos ecológicos da vegetação de restinga no Rio Grande do Sul, Brasil. 1985. **Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS, série Botânica**. 1985, 33: 49-68.

WHEELWRIGHT, N. T. Fruit size in a tropical tree species: variation, preference by birds, and heritability. Pp. 163-174. In: **Frugivory and seed dispersal: ecological and evolutionary aspects** (Fleming, T.H. & Estrada, A., Eds.). Kluwer Academic Press, Belgium. 1993.

WIESBAUER, M. B., GIEHL, E. L. H., JARENKOW, J. A. Padrões morfológicos de diásporos de árvores e arvoretas zoocóricas no Parque Estadual de Itapuã, RS, Brasil. **Acta bot. bras.** v.22, n.2, p.425-435, 2008.

WRIGHT, S.J. & VAN SCHAİK, C.P. Light and the phenology of tropical trees. **The American Naturalist**. v.143, p.193-199. 1994.

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

ZAR, J.H. **Biostatistical analysis**. Prentice-Hall, New Jersey. 1999.