



Universidade Federal de Santa Catarina
Centro de Ciências Biológicas

**O Jerivá - *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman
(Arecaceae) - fenologia e interações com a fauna no
Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.**

Romualdo Morelato Begnini

Florianópolis, Julho de 2008.



Universidade Federal de Santa Catarina
Centro de Ciências Biológicas

**O Jerivá - *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman
(Arecaceae) - fenologia e interações com a fauna no
Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.**

Romualdo Morelatto Begnini

Orientador (a): Prof. Dra. Tânia Tarabini Castellani

Co-orientador (a): Msc. Fernanda Ribeiro da Silva

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para aprovação na disciplina BIO 5156 - Estágio II.

Florianópolis, Julho de 2008.

Agradecimentos

Agradeço a Deus, por me iluminar, conduzir e estar comigo todos os dias da minha vida.

A minha querida família, meus pais amados, Valsir e Laura e meus irmãos, Ferdinando e Jonatham, pessoas que eu amo, sempre estão comigo e que são tão importantes na minha vida.

A minha Orientadora Dra. Tânia Tarabini Castellani, pela orientação, formação científica e acadêmica, dedicação, incentivo, atenção, idéias, cobranças, risadas e paciência, em todos os momentos que convivemos nestes dois anos.

A minha Co-Orientadora Msc. Fernanda Ribeiro da Silva e amiga, parceira de trabalho e campo, de quebrar coquinho e costurar os frutos com linha, de ensinamentos e leituras, de dificuldades e alegrias e de muito companheirismo em nossos trabalhos.

Ao professor Dr. Benedito Cortês Lopes e Dra. Karla Zanenga Scherer por suas importantes, significativas e admiráveis contribuições em nossos trabalhos.

Aos colegas de laboratório Vinícius Araújo Klier, Elise Lara Galitzki, Franciele Fávero, Laise Orsi Becker, Raquel Elise Muller de Lima, pela infinita ajuda no laboratório e principalmente em campo, por nossas discussões de textos, conversas e risadas.

A todos os meus amigos da biologia que estiveram comigo durante estes quatro anos de graduação na UFSC.

Ao CNPQ pela bolsa de Iniciação Científica, ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina pela oportunidade de aprendizagem, condições de ensino e pesquisa.

Índice

	Página
Lista de Figuras.....	6
Lista de Tabelas.....	10
Resumo.....	11
1. Introdução Geral.....	13
2. Introdução.....	18
2.1. Fenologia da Floração e Frutificação.....	18
2.2. Consumo e Dispersão.....	25
2.3. Predação.....	32
3. Objetivos Gerais.....	36
3.1. Objetivos Específicos.....	36
3.1.1. Fenologia da Floração e Frutificação.....	36
3.1.2. Consumo e Dispersão.....	36
3.1.3. Predação.....	36
4. Área de Estudo.....	37
5. Material e Métodos.....	41
5.1. Fenologia da Floração e Frutificação.....	41
5.2. Consumo e Dispersão.....	42
5.2.1. Remoção de frutos.....	44
5.2.2. Dispersão de frutos e sementes.....	46
5.2.3. Fauna consumidora.....	48
5.3. Predação.....	49
6. Resultados.....	50
6.1. Fenologia da Floração e Frutificação.....	50
6.2. Consumo e Dispersão.....	56
6.2.1. Remoção de frutos.....	59
6.2.2. Dispersão de frutos e sementes.....	60
6.2.3. Fauna consumidora.....	62
7.3. Predação.....	64

7. Discussão.....	69
7.1. Fenologia da Floração e Frutificação.....	69
7. 2. Consumo e Dispersão.....	75
7.2.1. Remoção de frutos.....	78
7.2.2. Dispersão de frutos e sementes.....	80
7.2.3. Fauna consumidora.....	81
7.3. Predação.....	88
8. Conclusões e Considerações Finais.....	92
8.1. Fenologia da Floração e Frutificação.....	92
8.2. Consumo e Dispersão.....	93
8.3. Predação.....	94
9. Referências Bibliográficas.....	96

Lista de Figuras

	Página
1. <i>Syagrus romanzoffiana</i> na mata do Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.....	16
2. Parque Municipal da Lagoa do Peri (PMLP), Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. (Fonte: Silva, 2008).....	37
3. Caracterização climática da Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. (A) Pluviosidade total (linha contínua) e temperaturas médias mensais (linha tracejada) para uma série temporal de 30 anos. (B) Fotoperíodo médio mensal para a região de Florianópolis, SC, entre anos de estudo (2006 e 2007).....	39
4. Parcelas coletoras de frutos de <i>Syagrus romanzoffiana</i> de 0,25m ² instalados no solo da mata no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.....	42
5. Experimentos de remoção de frutos de <i>Syagrus romanzoffiana</i> no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.....	44
6. Experimentos de dispersão de frutos e sementes, em A e B respectivamente, de <i>Syagrus romanzoffiana</i> no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.....	46
7. Número médio mensal de inflorescências, infrutescências verdes e infrutescências maduras, produzidas por <i>Syagrus romanzoffiana</i> (Glam.) entre junho de 2006 e maio de 2008, no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC. (n=39 plantas).....	50
8. Comportamento fenológico do <i>Syagrus romanzoffiana</i> com relação à permanência das fenofases de flor, fruto verde e fruto maduro nos três ciclos reprodutivos monitorados (n=24 meses) no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.....	52

9. Número médio (\pm erro padrão) de frutos verdes coletados em vinte parcelas de 0,25 m² sob plantas de *Syagrus romanzoffiana* (Glam.) entre junho de 2006 e maio de 2008, no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.....53
10. Número médio (\pm erro padrão) de frutos maduros coletados em vinte parcelas de 0,25 m² sob plantas de *Syagrus romanzoffiana* (Glam.) entre junho de 2006 e maio de 2008, no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC. O mês de dezembro de 2006 apresentou o número médio de 0,15 frutos, o mês de janeiro de 2007 de 0,65 e abril de 2007 de 0,05, valores pouco visíveis na figura.....54
11. Número de plantas com respectivo número de estruturas reprodutivas (inflorescências e infrutescências verdes e maduras) produzidas por planta (n=39) de *Syagrus romanzoffiana* (Glam.) entre junho de 2006 e maio de 2008, no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.....55
12. Porcentagens médias (\pm erro padrão) de frutos maduros com uso por frugívoros recolhidos nas parcelas de 0,25m², na distância de 5 m de 20 plantas de *Syagrus romanzoffiana* (Glam.) ao longo da frutificação do 1º ciclo reprodutivo monitorado, no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.....57
13. Porcentagens médias (\pm erro padrão) de frutos maduros com uso por frugívoros recolhidos nas parcelas, sob a copa de 20 plantas de *Syagrus romanzoffiana* (Glam.) ao longo da frutificação do 1º, 2º e 3º ciclos reprodutivos monitorados, no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.....58
14. Porcentagens médias de frutos maduros do experimento de dispersão, feito com 20 frutos presos a carretéis de linha dispostos sob 5 plantas de *Syagrus romanzoffiana* (Glam.) no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC. Legenda: (1) Intactos; (2) Com uso (polpa) sem deslocamento; (3) Com uso (predados) sem

deslocamento; (4) Dispersos; (5) Deslocados (destino desconhecido); e (6) Fruto retirado do carretel.....	60
15. Porcentagens médias de sementes do experimento de dispersão, feito com 20 sementes presas a carretéis de linha dispostos sob 5 plantas de <i>Syagrus romanzoffiana</i> (Glam.) no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC. Legenda: (1) Intactas; (2) Intactas e sem deslocamento; (3) Enterradas sem deslocamento; (4) Dispersas; (5) Deslocadas (destino desconhecido); e (6) Sementes retiradas do carretel.....	61
16. Vertebrados identificados em armadilhas fotográficas (n= 2856 horas), consumindo frutos de <i>Syagrus romanzoffiana</i> no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC. (1) Gralha-azul, (2) Gambá-de-orelha-preta, (3) Cutia, (4) Rato-do-mato e (5) Graxaim.....	63
17. Larvas dos Curcúleos encontradas nas sementes de <i>Syagrus romanzoffiana</i> no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC. (1) <i>Revena rubiginosa</i> e (2) <i>Anchylorhynchus</i> sp.....	64
18. Porcentagens médias (\pm erro padrão) de sementes em frutos verdes com predação por insetos recolhidas nas parcelas sob a copa de 20 plantas de <i>Syagrus romanzoffiana</i> (Glam.) ao longo da frutificação do 1º, 2º e 3º ciclos reprodutivos monitorados, no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.....	65
19. Porcentagens médias (\pm erro padrão) de sementes em frutos maduros com predação por insetos recolhidas nas parcelas à distância de 5 m de 20 plantas de <i>Syagrus romanzoffiana</i> (Glam.) ao longo da frutificação do 1º ciclo reprodutivo monitorado, no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.....	66

20. Porcentagens médias (\pm erro padrão) de sementes em frutos maduros com predação por insetos recolhidos nas parcelas sob a copa de 20 plantas de *Syagrus romanzoffiana* (Glam.) ao longo da frutificação do 1º, 2º e 3º ciclos reprodutivos monitorados, no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.....68
21. Porcentagens médias (\pm erro padrão) de sementes em frutos maduros com predação por vertebrados recolhidas nas parcelas sob a copa de 20 plantas de *Syagrus romanzoffiana* (Glam.) ao longo da frutificação do 1º ciclo reprodutivo monitorado, no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.....68

Lista de Tabelas

	Página
1. Total e Média (\pm desvpad) de estruturas reprodutivas (infrutescências verdes e maduras), produzidas por planta (n=39) de <i>Syagrus romanzoffiana</i> (Glam.) nos meses de junho de 2006, junho de 2007 e maio de 2008, no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.....	55
2. Correlação de Spearman para as relações entre as diferentes variáveis climáticas (temperatura, precipitação e fotoperíodo) e as médias de estruturas reprodutivas de cada fenofase das plantas de <i>Syagrus romanzoffiana</i> no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.....	56
3. Teste de Mann-Whitney para os experimentos de remoção de frutos sob e a 5m das plantas de <i>Syagrus romanzoffiana</i> nos anos de 2007 e 2008 no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.....	59
4. Vertebrados identificados como Consumidores (C) e Possíveis Consumidores (PC) de frutos de <i>Syagrus romanzoffiana</i> no PMLP. Categorias de consumo: despoldadores derrubadores arborícolas (DDA), regurgitadores arborícolas (RA), engolidores com digestão completa (EDC), despoldadores terrestres (DT) (Reis & Kageyama, 2000) e predadores/estocadores de sementes (PES). Categorias de registro: visualização em campo (V), fotografias (F), marcas nas sementes (M) ou sementes nas fezes (Fz).....	62
5. Espécies de mamíferos terrestres presentes no Parque Municipal da Lagoa do Peri (Graipel <i>et. al.</i> , 2001), potenciais consumidoras de frutos de <i>Syagrus romanzoffiana</i> Em negrito as espécies que confirmamos a presença no PMLP.....	82

Resumo

O conhecimento de comportamentos fenológicos de florescimento e de frutificação é importante para compreender o sucesso reprodutivo das plantas, assim como a dispersão das sementes. A dispersão interfere na demografia e na estrutura genética populacional de espécies arbóreas tropicais. A predação de sementes, também é relevante, pois pode gerar grandes reduções na quantidade de sementes disponíveis para o recrutamento das populações de plantas, principalmente na área compreendida sob a copa das plantas parentais.

As palmeiras estão entre as espécies de plantas vasculares mais abundantes nos trópicos e mais importantes para os frugívoros como fonte alimentar. Isto por que seus frutos constituem uma rica fonte de energia para os animais, e por serem espécies com longos períodos de frutificação. *Syagrus romanzoffiana* conhecido popularmente como jerivá, é uma palmeira que está amplamente distribuída no Brasil (desde o sul da Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais e Goiás até o Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul).

Este estudo foi realizado no Parque Municipal da Lagoa do Peri (PMLP), localizado no sul da Ilha de Santa Catarina, com área de 2000 ha. Ele propôs-se a caracterizar os comportamentos fenológicos reprodutivos da palmeira *Syagrus romanzoffiana*, identificar a época e duração de oferta de frutos, avaliar a ocorrência e intensidade dos processos de remoção e dispersão de frutos e sementes, e avaliar as taxas de perda de sementes pela predação por insetos e vertebrados.

Nosso acompanhamento registrou a ocorrência de três ciclos reprodutivos entre junho de 2006 e maio de 2008. O comportamento fenológico da população de jerivá foi periódico, podendo ser classificado como anual. A floração do jerivá aconteceu em um evento único com duração de até seis meses, ocorrendo no final da primavera e verão na região. O período da frutificação foi mais extenso que a floração, com presença de frutos verdes em todos os 24 meses acompanhados. O amadurecimento das infrutescências deu-se no período de outono, inverno e primavera local, prolongando-se por até seis meses. Houve correlação significativa positiva da fenofase de floração com os fatores climáticos (fotoperíodo, temperatura e precipitação) e correlação significativa negativa da fenofase de frutificação (fruto maduro) com os mesmos fatores climáticos.

Um total de 6500 frutos foi recolhido em 40 parcelas de 0,25m², ao longo de todo o período de coletas, o que mostra que o *Syagrus romanzoffiana* apresenta uma elevada produção de frutos. No PMLP registramos um número de 11 frugívoros consumidores e possíveis consumidores dos frutos de jerivá, sendo quatro espécies de mamíferos: *Dasyprocta azarae* (cutia), Orizomídeo (rato-do-mato), *Didelphis aurita* (gambá-de-orelha-preta) e *Cerdocyon thous* (graxaim), e sete espécies de aves: *Ortalis guttata* (aracuã), *Ramphastos dicolorus* (tucano-de-bico-verde), *Ramphastos vitellinus* (tucano-de-bico-preto), *Pionus maximiliani* (maitaca), *Coereba flaveola* (cambacica), *Parula pitiayumi* (mariquita) e *Cyanocorax caeruleus* (gralha-azul).

A cutia foi o frugívoro mais registrado na área, sendo assim, considerada a espécie dispersora e predadora de sementes mais importante.

Encontramos três espécies de Curculionídeos predando as sementes de jerivá, *Revena rubiginosa*, *Anchylorhynchus variabilis* e *Anchylorhynchus aegrotus*, com destaque para *R. rubiginosa*, a qual apresenta uma relação espécie-específica com o *S. romanzoffiana*. A predação de sementes por insetos caracterizou-se por acontecer exclusivamente no período pré-dispersão, não se encontrando predação pós-dispersão. *Syagrus romanzoffiana* apresentou altas taxas de predação por insetos, com valores médios mantendo-se superiores a 60% durante todo o período de avaliação. Estas taxas não foram influenciadas pela variação na intensidade da frutificação entre os ciclos.

Encontramos baixo registro de sementes predadas por vertebrados, especialmente roedores, apenas 1% no primeiro ciclo, possivelmente por que temos poucos frugívoros roedores no PMLP. O esquilo, considerado o principal predador de sementes de *S. romanzoffiana*, não ocorre na Ilha de Santa Catarina.

1. Introdução Geral

O bioma Mata Atlântica é a formação florestal mais antiga do Brasil, estabelecida há pelo menos 70 milhões de anos (Leitão-Filho, 1987). Na época do descobrimento, século XVI, a Floresta Pluvial Tropical Atlântica, a Mata Atlântica *sensu strictu*, estendia-se desde a região de Cabo de São Roque, no Rio Grande do Norte (6°S), até Osório, no Rio Grande do Sul (30°S), ocupando uma área de aproximadamente 1 milhão de km² (Joly *et al.*, 1991).

O bioma estendia-se originalmente por mais de 1.363.000 km², ou aproximadamente 15% do território brasileiro. Hoje essa extensa área abriga uma população de 108 milhões de habitantes, ou mais de 60% da população total do país. Esse bioma, vem sendo drasticamente devastado desde o início da colonização européia, estando reduzido a 7,84% de sua cobertura florestal original, cerca de 100.000 km². A maioria em fragmentos distribuídos ao longo de toda a sua extensão e em grande parte concentrados nas áreas de relevo acidentado das regiões Sul e Sudeste do país. Esta floresta é considerada por muitos, um dos ecossistemas mais ameaçados de extinção do mundo (Schäffer & Prochnow, 2002; Hirota, 2005).

A Mata Atlântica abriga mais de 20 mil espécies de plantas, das quais 50% são endêmicas, constituindo uma das floresta mais ricas do mundo em árvores por unidade de área (Schäffer & Prochnow, 2002; Donatti, 2004). Acompanhando esta redução, vários autores têm reportado as perdas de frugívoros de médio e grande porte na Mata Atlântica (Donatti, 2004; Pires, 2006). No entanto, apesar de serem apontados possíveis efeitos dessas perdas para as espécies vegetais, poucos estudos investigaram empiricamente essa questão (Alves-Costa, 2004; Pires, 2006).

No Estado de Santa Catarina sua cobertura original ocupava cerca de 90% do território (Klein *et. al.*, 1986), sendo que desde a chegada de diferentes imigrantes no século XVIII, vem sofrendo intensa exploração. Na Ilha de Santa Catarina mais de 76% da vegetação original foi destruída. As regiões de maiores altitudes ainda permanecem parcialmente cobertas pela vegetação florestal, porém as planícies encontram-se muito alteradas em consequência da intensa ocupação humana desordenada (Caruso, 1990; Graipel *et. al.*, 2001).

Ocupada por um mosaico vegetacional de elevada diversidade fisionômica, a Mata Atlântica é considerada um verdadeiro “*hotspot*”, apresentando excepcionais níveis de diversidade. Este domínio é formado por complexos de tipos distintos de florestas, em geral latifoliadas, pluviais tropicais a subtropicais. Sua cobertura florestal encontra-se em um sistema de serras cristalinas e áreas sedimentares, formadas sobre a decomposição generalizada de rochas, constituindo um manto de intemperismo de até 50 m de profundidade. Nos estados da região Sul e Sudeste, este domínio compreende as florestas Ombrófila Densa e Estacional Semidecidual (Ribeiro, 2004).

Segundo Donatti (2004), as palmeiras representam os maiores símbolos das florestas tropicais. Isto por que grande parte das espécies existentes ocorre exclusivamente nos trópicos, representando uma das maiores famílias de plantas, tanto em riqueza quanto em abundância, ocupando quase todos os habitats. Acredita-se que existam 3500 espécies em 240 gêneros de palmeiras em todo o mundo, sendo amplamente distribuídas em áreas bem drenadas, mas raras em áreas muito secas ou frias. Nos trópicos, existem 550 espécies e 67 gêneros. No Brasil, estão distribuídas 119 espécies, pertencentes a 39 gêneros (Lorenzi, 1996; Donatti, 2004).

Na Mata Atlântica, ocorrem cerca de 40 espécies de palmeiras pertencentes a 10 gêneros, muitas delas endêmicas. As palmeiras estão entre as espécies de plantas vasculares mais importantes para os frugívoros, pois seus frutos são utilizados como recurso alimentar por um grande número de animais, tão diversos quanto morcegos, mamíferos não-voadores, aves, répteis, peixes e insetos. Seus frutos, em geral constituem uma rica fonte de energia para os animais, pela grande quantidade de óleos e carboidratos (Fleury, 2003; Donatti, 2004; Pires, 2006). Tais características, aliadas ao fato de muitas espécies frutificarem fora da época reprodutiva de outras plantas que tem frutos consumidos por animais e/ou possuem longos períodos de frutificação - o que torna seus frutos disponíveis em épocas de escassez geral de frutos - fazem com que as palmeiras sejam consideradas recursos-chave para frugívoros tropicais (Galetti *et. al.*, 1992; Henderson *et. al.*, 2000; Donatti, 2004; Ribeiro, 2004; Beck, 2006; Galetti *et. al.*, 2006; Pires, 2006).

As espécies da família *Arecaceae* estão entre plantas de maior longevidade no reino vegetal, desempenhando, assim, papéis importantes na estrutura e funcionamento de diversos ecossistemas. Esta família constitui um componente importante das comunidades

de plantas nas florestas tropicais pela rede de interações com seus polinizadores e dispersores (Pires, 2006). Assim, a grande probabilidade de interações interespecíficas das palmeiras salienta o valor ecológico das mesmas dentro das comunidades florestais, sobretudo dentre as espécies que ocupam estratos intermediários e apresentam populações muito densas (Reis & Kageyama, 2000). Muitas espécies, no entanto, encontram-se ameaçadas pela intensiva exploração de seus produtos pelo homem e principalmente pela destruição de seus habitats (Pires, 2006).

O gênero *Syagrus* é endêmico da América do Sul, sendo constituído de 42 espécies e oito híbridos naturais. Ocorre desde o leste da Colômbia até a Guiana Francesa, sul do Uruguai e norte da Argentina, com centro de diversidade entre os estados da Bahia e Minas Gerais, Brasil (Alves-Costa, 2004).

A palmeira *Syagrus romanzoffiana* distribuiu-se em toda a América do Sul: Brasil (desde o sul da Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais e Goiás até o Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul), ainda no Paraguai, na Argentina e no Uruguai. Ocorre em diversos habitats como Florestas Subtropicais e de Araucárias, Floresta Atlântica, cerrados, estepes e restingas costeiras, em campos sujos e em florestas secundárias jovens, mas também em florestas secundárias tardias e florestas maduras (Guix & Ruiz, 2000, Lorenzi, 2002, 2004).

Syagrus romanzoffiana (Chamisso) Glassman (Fig.1), tem como sinônimas botânicas: *Arecastrum romanzoffiana* (Cham.) Becc., *A. romanzoffianum* var. *australe* (Mart.) Becc., *A. romanzoffianum* var. *micropindo* Becc., *A. romanzoffianum* var. *genuinum* Becc., *Cocos acrocomoides* Drude, *C. arechavaletana* Barb. Rodr., *C. australis* Mart., *C. datil* Griseb & Drude, *C. geriba* Bart. Rodr., *C. martiana* Drude & Glaz, *C. plumosa* Hook. F., *C. romanzoffiana* Cham (Lorenzi, 1996, 2004).



Figura 1. *Syagrus romanzoffiana* na mata do Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.

Syagrus romanzoffiana, conhecido popularmente como jerivá, gerivá, coqueiro-gerivá, coqueiro, coco-de-cachorro, baba-de-boi, coco-de-catarro, coco-de-babão, é uma palmeira de oito a 15 m de altura. A reprodução é sexuada, apresentando inflorescência em cacho pendente, ramificado, de até 150 cm de comprimento, com centenas de ráquias. Seus frutos do tipo drupa são globosos ou ovóides, de cor amarela ou alaranjada, com um fino exocarpo e um mesocarpo fibroso, suculento e adocicado que envolve uma única semente. Um quilo de frutos contém cerca de 140 unidades (Lorenzi, 2002, 2004), a semente é protegida por um endocarpo lenhoso. O néctar floral, frutos e sementes do jerivá são explorados por uma larga variedade de animais, sendo uma potencial espécie-chave em fragmentos de Mata Atlântica (Alves-Costa, 2004).

As palmeiras são economicamente importantes, existem plantações para obter safras de produtos como óleo de palmeira, côco e tâmaras. Numerosas espécies têm valor econômico local, como recursos alimentares, óleos, ceras, sal, açúcares, palmito, álcool, palha, fibras, madeira, bebidas alcoólicas e estimulantes. Algumas espécies são símbolos em várias culturas. Elas têm considerável valor estético, são usadas em práticas de bruxaria e medicina popular e tem uma associação ecológica essencial com muitas tribos primitivas. As populações indígenas, já há milhares de anos, aproveitam seus recursos alimentícios, medicinais e cosméticos, assim como o fazem as populações ribeirinhas na região

amazônica e as populações caiçaras na Mata Atlântica. Elas se tornaram também um importante e crescente objeto utilizado na horticultura comercial por causa de sua forma elegante e previsível (Tomlinson, 1979; Donatti, 2004).

Apesar da sua diversidade e importância para a fauna, estudos sobre as palmeiras da Mata Atlântica são escassos, com exceção de espécies com importância econômica, como o palmito juçara (*Euterpe edulis*). Assim como as populações de palmito juçara, que pelo corte ilegal sofrem intensas explorações de suas populações, outras espécies de palmeiras da Mata Atlântica, como o jerivá, podem estar sendo drasticamente afetadas por ações antrópicas, como pela perda de habitats específicos para o seu estabelecimento ou pela extinção local de seus principais dispersores de sementes, causados por perda de habitat e/ou pressão de caça (Fleury, 2003; Donatti, 2004).

A compreensão dos processos de interação ecológica animal-planta, bem como o estudo das causas das intervenções antrópicas neste processo é um passo inicial e de fundamental importância para a conservação desta família (Fleury, 2003). Portanto, estudos que busquem avaliar como se encontram as populações de palmeiras nesse bioma são altamente estratégicos (Donatti, 2004).

2. Introdução

2.1. Fenologia da Floração e Frutificação

O termo fenologia tem origem da palavra grega “phaino”, que significa mostrar ou aparecer (Rathcke & Lacey, 1985).

A fenologia é o estudo dos eventos biológicos repetitivos, das causas de sua ocorrência, em correlação a seu meio ambiente (biótico e abiótico), abrangendo nos vegetais os padrões estacionais de floração, frutificação, queda e brotamento foliar, tendo relevância para compreender o funcionamento dos ecossistemas naturais (Talora & Morellato, 2000; D’Eça-Neves & Morellato, 2004; Ruiz & Alencar, 2004; Calvi & Rodrigues, 2005; Emmerick, 2007; Novaes, 2007). Ela reúne informações sobre o estabelecimento de espécies, o período de crescimento, reprodução e a disponibilidade de recursos alimentares, que podem estar associadas a mudanças na qualidade e na abundância de recursos (Calvi & Rodrigues, 2005; Santos & Takaki, 2005; Emmerick, 2007).

O conhecimento de comportamentos fenológicos de florescimento e de frutificação é básico para compreender tanto o seu processo fenológico, quanto o sucesso reprodutivo das plantas, podendo ser usados no entendimento da ecologia de ecossistemas ao longo do tempo. As fenofases de florescimento e frutificação estão associadas aos processos de interação planta-animal em relação à polinização, dispersão e predação de sementes (Jardim & Kageyama, 1994; Fisch *et. al.*, 2000; Mantovani & Morellato, 2000; Calvi & Rodrigues, 2005; Novaes, 2007). De fato, o tempo, a duração e o grau de sincronia das várias fases fenológicas contribuem para o entendimento da regeneração e reprodução das plantas, da organização temporal dos recursos dentro das comunidades, e da evolução da história de vida dos animais que dependem de plantas para alimentação, como herbívoros, polinizadores e dispersores (Newstrom *et. al.*, 1994; Talora & Morellato, 2000; Pedroni *et. al.*, 2002; Mantovani *et. al.*, 2003; Nunes *et. al.*, 2005).

As características fenológicas das espécies florestais têm implicações na organização e estrutura das comunidades e na biologia das populações, influenciando diretamente no fluxo gênico de plantas, determinado pelo comportamento de polinizadores e/ou visitantes e na evolução de estratégias reprodutivas (Jardim & Kageyama, 1994).

A fase reprodutiva corresponde ao período da vida do vegetal mais susceptível às variações no ambiente (Fisch *et. al.*, 2000). O processo reprodutivo na comunidade vegetal

se manifesta de modo rítmico e sazonal. A adaptação ao desenvolvimento do fruto e da semente e ao período de produção, pode estar relacionada à atividade de polinizadores e dispersores, ao comportamento de predadores de sementes e às necessidades específicas para a germinação (Fisch *et. al.*, 2000; Mantovani *et. al.*, 2003).

Segundo Rathcke & Lacey (1985), os modelos fenológicos dos vários eventos do ciclo de vida podem ser quantitativamente definidos como uma distribuição estatística, sendo caracterizados por alguns parâmetros como o tempo de ocorrência (início, meio e fim), duração (extensão) e sincronia entre plantas.

Estudos fenológicos dos ecossistemas florestais têm sido realizados em todo o mundo basicamente em dois níveis de abordagem: populações (espécies) ou comunidades. Eles podem ter também caráter qualitativo, onde são levantadas as épocas em que ocorrem as fenofases, medidas em termos de atividade, ou quantitativo, onde as fenofases são também medidas em termos de intensidade do evento (Fournier, 1974 *apud* Dias & Oliveira-Filho, 1996; Bencke & Morellato, 2002; D'Eça-Neves & Morellato, 2004).

Observam-se quatro classes básicas de modelos fenológicos baseados na frequência dos ciclos (um ciclo constituindo-se de um episódio de floração seguido por um intervalo sem floração): contínua (floração com pausas esporádicas e breves), subanual (floração em mais que um ciclo por ano), anual (apenas um maior ciclo por ano), e supra-anual (um ciclo mais extenso que um ano). Um segundo critério de classificação baseia-se na regularidade, sendo definido como a variação na duração dos episódios de floração e dos intervalos sem floração (Newstrom *et. al.*, 1994).

Fatores abióticos podem limitar o período de floração, afetando diretamente o processo de produção de flores, ou indiretamente afetando os polinizadores. A duração da floração dentro das populações pode variar de um único dia, até um ano todo, para diferentes espécies. Os modelos de floração podem ser caracterizados baseando-se em sua duração: espécies com período curto de floração produzem grande quantidade de flores em um evento sincrônico (floração maciça), enquanto que as espécies com extenso período de floração produzem poucas flores ao dia por longos períodos (floração extensa). Em florestas tropicais, floração maciça é comum entre plantas que florescem durante a estação seca, enquanto a floração extensa é encontrada na maioria das espécies do subosque em ambientes não sazonais. Existem, no entanto, variações entre estes dois extremos (Rathcke

& Lacey, 1985; Novaes, 2007). A extensão da floração pode refletir uma falta de diferenças sazonais de recursos ou disponibilidade de polinizadores (Novaes, 2007).

Nas espécies, o fenômeno fenológico é regulado pelas suas características endógenas associadas às variações de clima, além de outros fatores abióticos e bióticos (Pinero & Sarukhan, 1982; Rathcke & Lacey, 1985; Bencke & Morellato, 2002; Pedroni *et. al.*, 2002; Santos & Takaki, 2005; Emmerick, 2007; Sola & Ehrlén, 2007). Entre os fatores abióticos, o fotoperíodo, a irradiação, a precipitação, o estresse hídrico e qualidade do solo são citados como fatores relacionados à periodização de eventos fenológicos (Pinero & Sarukhan, 1982; Rathcke & Lacey, 1985; Fisch *et. al.*, 2000; Pedroni *et. al.*, 2002; Marques & Oliveira, 2004; Nunes *et. al.*, 2005; Bianchini *et. al.*, 2006; Sola & Ehrlén, 2007).

Estudos recentes têm sugerido que plantas tropicais são sensíveis a pequenas mudanças no comprimento do dia, o que pode afetar a periodicidade das mesmas. O fotoperíodo constitui um importante fator em climas sazonais e não sazonais. Esses estudos têm demonstrado ainda algumas evidências que sugerem a importância da luz na regulação dos comportamentos fenológicos das plantas tropicais. Mudanças no comprimento do dia podem regular o comportamento sazonal de muitas plantas em climas sem claras variações sazonais de temperatura e pluviosidade (Morellato *et. al.*, 2000; Novaes, 2007).

Em floresta atlântica no sul do Brasil, os picos de brotamento foliar e floração, também foram associados à ocorrência de fotoperíodos longos (Marques & Oliveira, 2004) e, havendo uma proximidade temporal entre estas duas fenofases. Isso indica que é possível que o pico de floração coincida com o período de maior insolação e, conseqüentemente, com a emergência de folhas novas, em locais onde não há limitação de água (Novaes, 2007).

A quantidade de nutrientes disponíveis no solo pode afetar o ciclo reprodutivo das plantas, sugerem-se modificações no comportamento reprodutivo em função de deficiências acentuadas de recursos resultantes de frutificações anteriores (Pedroni *et. al.*, 2002). Rosa *et. al.* (1998) observaram em uma população de *Butia capitata* no município de Laguna, SC, uma variação anual no número de plantas em estágio reprodutivo que entraram em floração, assim como uma variação na produção média de infrutescências por planta. Estas flutuações possivelmente podem representar uma alternância na alocação de recursos em algumas plantas reprodutivas.

A época em que acontecem os eventos reprodutivos nas plantas é determinante para o sucesso da população ao assegurar a sobrevivência e o estabelecimento dos indivíduos jovens. Algumas plantas iniciam a produção de flores estimuladas pela variação sazonal na irradiação solar e dispersam suas sementes ao final da estação seca e início da chuvosa, o que reduz a mortalidade das plântulas (Pedroni *et. al.*, 2002; Santos & Takaki, 2005; Novaes, 2007), sendo este estágio o mais vulnerável no ciclo de vida da planta (Rathcke & Lacey, 1985). Para espécies tropicais que florescem em resposta à precipitação, chuvas locais podem causar “manchas” de diferentes períodos de floração (assincronia) entre as espécies e na própria espécie ao longo de uma paisagem (Novaes, 2007).

Muitas árvores e arbustos de climas mais sazonais iniciam a floração no final da estação seca, após as primeiras chuvas. Estas agem na diminuição do estresse de água e da temperatura, desencadeando o final do desenvolvimento dos botões florais, que leva à antese de muitas espécies em florestas tropicais semidecíduas, funcionando assim, como o estímulo indutor da floração (Novaes, 2007). Nos trópicos sazonais, muitas ervas e arbustos florescem na estação chuvosa, mas duas vezes mais espécies de árvores florescem na estação seca, que na chuvosa. Em contraste, em florestas tropicais não sazonais, não ocorrem picos de floração, e muitas espécies florescem mais que uma vez no ano (Rathcke & Lacey, 1985).

Florescer em sincronia favorece a atração de polinizadores facilitando o fluxo de pólen e a reprodução cruzada. Da mesma maneira, a produção sincronizada de frutos pode saciar os predadores de sementes e aumentar a atratividade de frugívoros necessários à dispersão das sementes (Janzen, 1971 *apud* Rathcke & Lacey, 1985; Pedroni *et. al.*, 2002; Santos & Takaki, 2005). Por outro lado, a falta de sincronia entre indivíduos de uma população também é importante para a manutenção de populações de insetos herbívoros especialistas em ambientes marcados pela sazonalidade climática (Nunes *et. al.*, 2005).

Em estudos mais recentes realizados por Talora & Morellato (2000), em comunidades arbóreas da floresta atlântica, embora fossem observadas espécies florescendo durante o ano todo, o ritmo de produção de flores foi caracterizado por apresentar uma leve sazonalidade. Houve um aumento de espécies florescendo no período mais quente e úmido do ano e com aumento no fotoperíodo. Em virtude disso, correlações positivas

significativas foram encontradas entre a floração da comunidade e o comprimento do dia e a temperatura (Talora & Morellato, 2000; Martin-Gajardo & Morellato, 2003).

Populações em diferentes formações florestais, que estão próximas entre si e sujeitas as mesmas condições climáticas mantêm, em geral, o mesmo comportamento fenológico (Emmerick, 2007). Das nove espécies comparadas por Bencke e Morellato (2002) em floresta pluvial tropical costeira, sete conservavam o mesmo ritmo de floração nas áreas consideradas, com deslocamento do evento de apenas um ou dois meses de um ano para o outro. A frutificação dessas nove espécies concentrou-se principalmente nos meses mais chuvosos, na estação super-úmida.

Nos trópicos, fatores climáticos e interações entre espécies estão frequentemente associados com a sazonalidade dos eventos fenológicos das plantas, tanto ao nível de comunidade, quanto de espécie (Santos & Takaki, 2005). Observa-se que picos e depressões nas curvas fenológicas de floração, frutificação e brotamento, não ocorrem apenas em climas com estação seca definida, mas também em florestas úmidas, onde as condições climáticas variam de forma leve ou irregular (Talora & Morellato, 2000). *Euterpe oleracea* revela picos definidos de floração e frutificação em duas épocas distintas do ano (chuvosa e seca), sendo estas variações comuns nas espécies de palmeiras nos trópicos (Jardim & Kageyama, 1994).

Em ambientes pouco sazonais, os fatores ambientais devem ter menor influência sobre as fenofases do que em ambientes notadamente sazonais. Sendo assim, a temperatura, o comprimento do dia e a pluviosidade correlacionam-se entre si, interferindo nas fenofases vegetais (Mantovani *et. al.*, 2003).

Algumas espécies devido a diferentes adaptações apresentam sua época de frutificação em períodos de escassez de alimento, sendo consideradas espécies-chave. A remoção de espécies-chave vegetais resultaria potencialmente na extinção dos animais frugívoros que dependem dessas espécies em épocas de falta de alimento. Essas extinções teriam repercussões ainda maiores para o ecossistema, como na eventual perda de outras plantas que eram dependentes da dispersão de sementes por essas espécies frugívoras, podendo ainda, em casos extremos, levar a um declínio em cascata das populações. Alguns recursos são destacados como sendo “recursos-chave”, como néctar, flores, frutos de

palmeiras, figueiras, e frutos de algumas outras espécies vegetais (Peres, 2000; Emmerick, 2007).

Em muitas florestas neotropicais, as palmeiras destacam-se pela abundância e riqueza de espécies, tanto no sub-bosque quanto nos estratos superiores. A grande abundância e diversidade das palmeiras nessas florestas indicam que são elementos de grande importância na estrutura e funcionamento dos ecossistemas (Bernacci *et. al.*, 2006), pois, destacam-se tanto pelo recurso natural e econômico que representam às populações humanas, como pelo seu papel ecológico nas formações vegetais onde ocorrem. Estas plantas fornecem alimento para uma série de frugívoros, sendo o entendimento de seus comportamentos fenológicos importante para a avaliação desta oferta de recursos, manejo e conservação das espécies (Rosa *et. al.*, 1998).

Na região amazônica, os períodos de floração e frutificação das palmeiras variam dependendo da estação seca ou úmida. A palmeira patauá (*Oenocarpus bataua*) apresentou um padrão fenológico supra anual, em Manaus (Ruiz & Alencar, 2004). Jardim & Kageyama (1994), acompanhando a fenologia de *Euterpe oleracea* no estuário amazônico, registraram que a floração do açazeiro ocorreu em todos os meses do ano. Esta fenofase apresentou um pico de fevereiro a maio, correspondendo ao período da estação mais chuvosa, e um mínimo de julho a setembro, correspondendo ao período da estação mais seca. Observou-se também que a frutificação ocorre em todos os meses do ano, com um pico de junho a outubro e de fevereiro a abril.

A fenologia de plantas perenes vem sendo utilizada no Brasil para ampliar os conhecimentos em silvicultura, medicina popular, melhoramento genético, agrometeorologia, ecologia, paisagismo, turismo, manejo correto de culturas e em outras áreas afins, assim como na preservação e planificação dos ecossistemas tropicais, em determinadas regiões (Leite & Encarnação, 2002). Esse conhecimento ainda pode ser aplicado em estratégias de coleta de sementes e disponibilidade de frutos, o que influenciará a qualidade e quantidade da dispersão das sementes, sendo também de grande importância em programas de conservação de recursos genéticos e manejo florestal (Mantovani *et. al.*, 2003; Novaes, 2007).

Além de sua importância ecológica, a família Arecaceae apresenta um grande número de produtos básicos à subsistência humana, quando comparado a qualquer outra

família de plantas. Como exemplos, no Brasil, são muito conhecidas as palmeiras açai, *Euterpe oleracea*, da qual se extraem frutos e palmito e o babaçu, *Attalea speciosa*, utilizada para a extração de óleo das sementes (Pedroni *et. al.*, 2002).

No Brasil, a maioria dos estudos para a produção de palmito em florestas nativas concentra-se na palmeira juçara, *Euterpe edulis* (Pedroni *et. al.*, 2002). A fenologia do palmito se caracteriza por um longo período de floração, iniciando no mês de setembro, prolongando-se até dezembro. A abundante produção de frutos e o amplo período de produção (maio a novembro) apresentam especial relevância para a manutenção da fauna, pois grande é a diversidade de animais que utilizam destes frutos na sua dieta básica. A fauna, por sua vez, é responsável pela dispersão dos frutos, contribuindo para o fluxo gênico da espécie (Calvi & Rodrigues, 2005).

Embora a floresta atlântica *sensu stricto* seja bastante exuberante, e tenha uma porcentagem alta de espécies endêmicas, esta se encontra já muito reduzida e alterada em toda a costa brasileira pela qual se estendia, existindo poucos levantamentos de dados fenológicos deste tipo de vegetação (Talora & Morellato, 2000). Estes estudos são de suma importância para compreensão da complexa dinâmica dos ecossistemas florestais, sendo o conhecimento fenológico escasso e fragmentário nas regiões tropicais (Mantovani *et. al.*, 2003).

Estudos mais focais permitem avaliar como e qual seria a importância de determinada espécie ou grupo de espécies na sustentação da fauna e/ou sua influência na estrutura do sistema em que está inserida (Mantovani & Morellato, 2000). O estudo da biologia floral e dos comportamentos de floração e frutificação de palmeiras tem contribuído para o conhecimento sobre o sistema de reprodução, fluxo gênico, por estabelecer relações específicas com polinizadores e dispersores de sementes, e conservação das espécies (Jardim & Kageyama, 1994; Rosa *et. al.*, 1998).

2.2. Consumo e Dispersão

A dispersão é tratada como o deslocamento de frutos e/ou sementes em relação a planta mãe ou a sua proximidade, e este deslocamento é determinante para a estrutura demográfica e a manutenção local e regional de populações (Harper, 1977 *apud* Ribeiro, 2004). Ela é um processo simbiótico no qual os dispersores recebem um retorno nutricional e as plantas têm suas sementes dispersas, constituindo-se um passo fundamental no ciclo reprodutivo de grande parte das plantas (Pijl, 1972; Casetta *et. al.*, 2002).

As características morfológicas dos frutos podem demonstrar evidências da estratégia de dispersão de uma determinada espécie. De uma forma geral, os mecanismos de dispersão usados por uma planta podem ser divididos em abióticos e bióticos. Os abióticos podem ser autocóricos, anemocóricos e hidrocóricos. E os frutos dispersos por agentes bióticos são denominados, como frutos zoocóricos, podendo ser endocóricos ou ectocóricos. A ectocoria pode apresentar caráter acidental (epizoocoria) ou intencional (sinzoocoria) (Pijl, 1972, Ribeiro, 2004).

As florestas tropicais apresentam altas proporções de espécies vegetais com sementes dispersas por animais, estima-se que entre 50% - 90% de todas as árvores são dispersas por animais (zoocoria), enquanto cerca de 20% - 50% das espécies de aves e mamíferos consomem frutos ao menos durante parte do ano (Galetti *et. al.*, 2001, 2006; Casetta *et. al.*, 2002; Manhães *et. al.*, 2003; Ribeiro, 2004; Jordano *et. al.*, 2006). Em florestas tropicais, pelo menos 50%, chegando muitas vezes a mais de 75%, das espécies de plantas produzem frutos carnosos (Howe & Smallwood, 1982). Na Mata Atlântica, cerca de 87% de todas as árvores produzem frutos carnosos dispersos por animais, mas pode chegar a mais de 90% em algumas áreas (Pimentel & Tabarelli, 2004; Jordano *et. al.*, 2006)

A fecundidade de uma planta em particular ou de uma população de plantas depende não somente do sucesso no estágio de polinização, mas também no sucesso de estabelecimento e crescimento dos novos indivíduos. As novas sementes produzidas a cada estação reprodutiva representam não apenas novos indivíduos que serão acrescentados à população em termos numéricos, mas também distintos genótipos a serem acrescentados ao acervo genético populacional (Jordano *et. al.*, 2006). Portanto, a dispersão das sementes une todo o ciclo reprodutivo das plantas e pode ter importantes conseqüências para a demografia e a estrutura genética populacional de muitas ou da maior parte das espécies

arbóreas tropicais, constituindo-se em um dos principais processos que afetam o recrutamento de plantas, a distribuição espacial e o longo período de viabilidade das populações, destacando-se como uma das principais interações entre organismos (Silva & Tabarelli, 2001; Manhães *et. al.*, 2003; Ribeiro, 2004; Jordano *et. al.*, 2006).

Plantas com frutos zoocóricos apresentam uma série de características, como a presença de uma porção comestível envolvendo a semente e cores atrativas, que estimulam e facilitam o encontro e o consumo por animais e, conseqüentemente, a dispersão de seus frutos. A coloração chamativa dos frutos zoocóricos tem diferentes funções, tais como atrair a atenção de potenciais dispersores, revelar a localização da planta e sinalizar o estágio de maturação do fruto (Mikich & Silva, 2001). Os animais frugívoros, por outro lado, dependem da disponibilidade de frutos para sua permanência em determinada área. As variações na disponibilidade de frutos afetam consumidores primários, que respondem através de alterações na dieta, reprodução sazonal e mudanças de hábitat, áreas de vida ou migração (Mikich & Silva, 2001; Jordano *et. al.*, 2006).

Em plantas tropicais, as estratégias de produção de frutos, oferta e valor nutricional vão gerar e determinar a atratividade de um grande e variado número de possíveis dispersores. Sugerem-se duas estratégias alternativas de dispersão em plantas que competem por dispersores. As com modelo de “baixo investimento”, ou seja, plantas que investem pouco em frutos e sementes (tamanho pequeno, baixa qualidade nutricional e grande produção), utilizando-se de longos períodos de oferta para atrair um grande número e variedade de possíveis dispersores. Os animais usam essa superabundância de recursos, mesmo este sendo nutricionalmente limitado. Neste padrão a competição entre os dispersores é reduzida, ocorrendo a disseminação de sementes em variados ambientes, e a planta libertando-se da dependência de um número limitado e fixo de dispersores. O outro modelo é referido como de “alto investimento”, onde as plantas apresentam uma produção de frutos limitada, porém com sementes grandes e com polpa rica. Conseqüentemente, os dispersores são limitados, sendo aqueles que desejam e procuram um recurso alimentar raro, mas excepcionalmente nutritivo. O período de frutificação mostra-se extenso, para evitar a saciação de um grupo limitado de espécies especialistas, promovendo através disso, previsíveis remoções de sementes por eficientes forrageadores (Howe & Smallwood, 1982).

Os padrões de deslocamento e as estratégias de frugivoria (Ribeiro, 2004), bem como o padrão de distribuição dos frutos pelos dispersores, parecem afetar as taxas de predação de sementes e influenciar a dinâmica das plântulas, alterando as probabilidades de sobrevivência dos indivíduos de uma população nos seus primeiros meses de vida (Viani, 2004).

De acordo com Machado & Rosa (2005), as aves dispersoras de sementes, por exemplo, apresentam características próprias que resultam em diferenças quanto à sua eficácia na dispersão. Variações no comportamento, como o modo de apanhar os frutos, o manuseio das sementes no bico, o tempo de retenção e o tratamento dado às sementes ingeridas, e a qualidade de sua deposição no ambiente podem distinguir a ação dos dispersores e, por conseguinte, o sucesso reprodutivo da planta. As antas, por exemplo, defecam grande número de sementes viáveis, sendo que as sementes que são defecadas sofrem baixas taxas de predação quando comparadas com as não defecadas. Isso sugere que as antas podem aumentar a eficiência da dispersão se depositarem as fezes longe das plantas parentais (Quiroga-Castro, 2001).

A dispersão mediada por animais, ainda pode trazer outras vantagens para populações de plantas, as quais estariam diretamente relacionadas ao padrão de frugivoria e manipulação dos frutos por animais. A ação de frugívoros pode liberar as sementes dos frutos, remover predadores invertebrados da superfície da semente e promover a quebra de dormência das sementes através da passagem pelo trato digestório, facilitando, assim, o processo de sobrevivência e germinação das sementes (Howe & Smallwood, 1982; Ribeiro, 2004).

Em *Euterpe edulis*, por exemplo, os padrões de deposição de sementes mostram que os cracídeos podem ser considerados dispersores menos efetivos, pois defecam as sementes em grupo, quando comparados com aves que regurgitam sementes, como os tucanos. No entanto, a dispersão efetiva é um processo complexo e de multifatores, que também incorporam aspectos relativos à quantidade de sementes dispersas (Pizo & Simão, 2001). São considerados animais dispersores aqueles que tomam os frutos diretamente da planta-mãe ou de suas proximidades no solo e transportam para locais diferentes de onde os pegaram, variando desde centímetros até quilômetros (Reis & Kageyama, 2000).

As florestas tropicais sofrem forte interferência antrópica, resultando na fragmentação e redução deste ecossistema, introdução de espécies exóticas, extração de madeira, atividades de caça, dentre outras, as quais afetam as espécies nativas e, conseqüentemente, as interações entre elas. Nestas florestas, a reprodução de grande parte das plantas é dependente de animais, sendo que as interações que afetam diretamente o sucesso reprodutivo, tais como as que envolvem a polinização, dispersão e predação de sementes, as quais são as mais criticamente afetadas pelas interferências antrópicas (Alves-Costa, 2004; Ribeiro, 2004, Pires, 2006).

A dispersão das sementes é um processo demográfico chave na vida das plantas em florestas tropicais, determinando a variação na sobrevivência de sementes e representando a ponte que une a polinização com o recrutamento que levará ao estabelecimento de novas plantas adultas. Conseqüentemente é considerada uma das fases críticas no ciclo de vidas plantas (Brewer & Webb, 2001; Donatti, 2004; Galetti *et. al.*, 2006).

No caso da dispersão, as plantas com sementes grandes (> 15 mm) seriam as mais suscetíveis à disrupção das interações, pois a dispersão de espécies com sementes grandes, adaptadas a endozocoria (quando um animal ingere as sementes eliminando-as posteriormente nas fezes), apresenta uma menor variedade de frugívoros dispersores comparando-se com aquelas de sementes pequenas. Quanto maior a semente a ser ingerida, maior deve ser seu dispersor, resultando em um número limitado de frugívoros, muitos dos quais encontram-se ameaçados de extinção pela perda de seus habitats e também pela caça (Chapman & Chapman, 1995; Alves-Costa, 2004; Donatti, 2004; Pires, 2006).

O mutualismo entre plantas e frugívoros destaca-se como uma das interações que podem ser afetadas, com conseqüências para a dispersão de sementes de algumas espécies adaptadas à zocoria (Alves-Costa, 2004; Ribeiro, 2004). A ausência de animais dispersores de sementes pode afetar tanto a quantidade da dispersão, pela redução na quantidade de sementes dispersas, quanto a qualidade da dispersão, a qual pode ocorrer se o dispersor substituto manipula ou deposita as sementes em locais inapropriados para o seu sucesso no estabelecimento e germinação (Donatti, 2004).

Algumas espécies vegetais têm um aumento no recrutamento em condições de ausência de dispersores, elevando a sobrevivência de indivíduos perto de adultos coespecíficos e tornando a demografia destas espécies arbóreas mais agregada. Isto por sua

vez, favoreceria o aparecimento de espécies gregárias e dominantes o que, conseqüentemente, levaria a uma diminuição da diversidade (Donatti, 2004; Ribeiro, 2004). Estas considerações foram propostas a partir de análises populacionais feitas com duas espécies de palmeiras dos gêneros, *Astrocarium* e *Attalea* (Wright, *et. al.*, 2000 *apud* Ribeiro, 2004). Porém, um número de estudos espécie-específicos tem examinado a sobrevivência de plântulas sobre plantas parentais, e tem encontrado um pequeno ou nenhum recrutamento de plântulas sob adultos coespecíficos. Por exemplo, encontrou-se que 99,96% dos frutos que caem sob plantas parentais morrem com apenas 12 semanas (Chapman & Chapman, 1995).

Em áreas com menor número de dispersores e em áreas com maior intensidade de caça, as taxas de remoção e predação de sementes e distâncias de dispersão são menores. As taxas de predação de sementes por insetos são maiores em locais com maior intensidade de caça, pelo aumento do número de sementes embaixo da planta-mãe que não são removidas devido às baixas densidades de vertebrados (Donatti, 2004).

Na Mata Atlântica e em outras florestas neotropicais, várias das espécies preferencialmente caçadas são frugívoros de médio e grande porte, como antas, porcos-domato, quatis, veados, cutias, pacas e primatas. Essas espécies alimentam-se essencialmente de sementes, frutos e/ou folhas, sendo fundamentais na manutenção de diversos processos ecológicos, como a herbivoria, o pisoteio de plântulas, a dispersão e predação de sementes, principalmente para espécies de sementes grandes, como *S. romanzoffiana* e outras espécies de palmeiras. Estas espécies de herbívoros e frugívoros representam a maior parte da biomassa de mamíferos terrestres em florestas neotropicais, estimada em 80%. Portanto, em fragmentos onde suas populações estão reduzidas ou extintas, seja devido à caça, redução de habitat ou outros fatores, a dispersão poderia então ser prejudicada (Galetti *et. al.*, 2001; Fleury, 2003; Alves-Costa, 2004; Donatti, 2004; Fleury & Galetti, 2004; Pimentel & Tabarelli, 2004).

Os dispersores podem deslocar frutos/sementes de plantas para sítios de colonização fora do campo de ação da planta-mãe e da sua chuva de sementes, proporcionando um escape à alta predação de sementes pré e pós-dispersão e à alta mortalidade de plântulas, conseqüências do efeito da densidade e da distância em relação à planta-mãe, de acordo com o modelo de Janzen-Connell. Este modelo, apresentado por estes dois pesquisadores,

propõe que a concentração de sementes e plântulas próximas dos indivíduos adultos também promoveria concentrações proporcionais de predadores e patógenos específicos, sendo a predação inversamente e o recrutamento diretamente relacionados à distância dos adultos coespecíficos. Esta relação entre a distância e a sobrevivência seria, segundo o modelo, uma das causas da manutenção das características demográficas das populações de plantas (baixa densidade de adultos coespecíficos). Estudos experimentais mostraram que diversas espécies de plantas apresentam maior sobrevivência de plântulas sob adultos de outras espécies, ao invés de seus coespecíficos (Hubbell, 1979; Howe & Smallwood, 1982; Allmen *et. al.*, 2004; Alves-Costa, 2004; Donatti, 2004; Ribeiro, 2004; Guix, 2006; Jordano *et. al.*, 2006).

Mundialmente, as plantas frutíferas e os vertebrados mantêm relações mutualísticas, nas quais as plantas fornecem o alimento (a polpa dos frutos ou endosperma das sementes) para as espécies de frugívoros que dispersam suas sementes para locais onde a germinação e colonização possam ocorrer (Guix, 2006).

Os roedores são os mais abundantes mamíferos das florestas neotropicais, sendo a maioria onívoros ou frugívoros-onívoros, o que significa que eles frequentemente alimentam-se de frutos e sementes. Por causa de suas dietas e abundância em florestas neotropicais, eles afetam a dispersão e sobrevivência de sementes, influenciando assim a distribuição das espécies de plantas e a estrutura das comunidades vegetais. O papel dos roedores como frugívoros, predadores e dispersores de sementes de plantas neotropicais têm sido investigado focando-se em espécies grandes, como as cutias (Brewer & Webb, 2001; Vieira, *et. al.*, 2003).

O comportamento de estocagem por mamíferos é um importante processo de dispersão secundária de sementes grandes. Este comportamento provavelmente aumenta o recrutamento das plantas pelo decréscimo da probabilidade de predação, mantendo sementes viáveis, e promovendo o estabelecimento das plântulas (Brewer & Webb, 2001; Donatti, 2004). As cutias são referidas como os principais responsáveis pela remoção dessas sementes. Elas consomem sementes *in situ* ou estocam para consumirem mais tarde, porém, muitas destas não são recuperadas e tem a oportunidade de germinar (Donatti, 2004; Fleury & Galetti, 2004).

Estudos com a ecologia da dispersão de palmeiras, têm identificado roedores, primatas, aves e ungulados como dispersores de sementes. Para as espécies de palmeiras existem importantes vantagens na dispersão de suas sementes por vertebrados, embora certas espécies possam atuar como dispersoras e predadoras. Na América central, por exemplo, sementes grandes de *Astrocaryum mexicanum* são protegidas da predação por outros animais se elas são estocadas por ratos-espinhos-de-bolsa (*Heteromys desmarestianus*) e as cutias (*Dasyprocta punctata*), ditos estes, animais dispersores estocadores (scatter hoarding). Uma similar relação foi observada entre *Astrocaryum standleyanum* e ratos-espinhos (*Proechimys semispinosus*) no Panamá (Silva & Tabarelli, 2001; Pimentel & Tabarelli, 2004; Beck, 2006).

Diversos estudos comprovam a relevância das espécies de palmeiras como recurso alimentar para os animais em épocas de escassez de alimento, por estas possuírem longos períodos de frutificação e/ou seus frutos apresentarem, em geral, pouca sincronia de frutificação quando comparado com outras espécies do mesmo bioma (Fleury, 2003; Donatti, 2004; Tonhasca, 2005; Beck, 2006). Como as palmeiras são consideradas “espécies-chave”, participam de um grande número de relações interespecíficas, elas podendo gerar um colapso na comunidade de frugívoros se forem removidas (Henderson, 2000; Reis & Kageyama, 2003; Donatti, 2004).

Syagrus romanzoffiana tem a zoocoria como processo de dispersão de seus frutos (Olmos *et al.*, 1999). É uma palmeira que fornece alimento para os frugívoros, ocorrendo conseqüentemente à dispersão das sementes para locais a maiores distâncias, onde possam ocorrer a germinação e colonização (Guix & Ruiz, 2000). Seus frutos são ricos em carboidratos e são amplamente consumidos por uma grande diversidade de aves e mamíferos, incluindo porcos-do-mato, pacas, macacos, micos, coatis, gambás, tucanos e cracídeos (Galetti *et al.*, 2001; Fleury & Galetti, 2004).

2.3. Predação

A produção e dispersão de sementes são processos importantes para a dinâmica populacional das plantas. Entre as causas de mortalidade de sementes, destacam-se o parasitismo (em especial por fungos) e a predação. Esta última dividida em predação pré-dispersão, que ocorre antes da dispersão da semente, e predação pós-dispersão, que ocorre após as sementes terem sido dispersas, em geral, sobre sementes no solo (Garcia & Colpas, 2004).

Insetos e patógenos frequentemente completam o seu ciclo de vida nas proximidades do hospedeiro, suas distribuições podem ser altamente concentradas nas imediações de co-específicos adultos, de modo que sejam a principal causa de mortalidade nesta região (Alves-Costa, 2004). As espécies de patógenos e predadores de sementes especializados são reconhecidos como agentes de regulação de populações de várias espécies de plantas tropicais, promovendo grande mortalidade em áreas de maior concentração de propágulos, encontrados nas proximidades da planta-mãe (Hubbell, 1979; Janzen, 1970 *apud* Howe & Smallwood, 1982; Allmen *et. al.*, 2004; Alves-Costa, 2004; Donatti, 2004; Christianini, 2006; Jordano *et. al.*, 2006; Pires, 2006).

Segundo Garcia & Colpas (2004), quando comparada a outros tipos de herbívora, a predação de sementes pode ser diferenciada de diversas maneiras. Uma delas é a alta qualidade do alimento em relação a outros tecidos vegetais. Outra é o fato do alimento estar dividido em pequenas porções (geralmente pequenas demais para permitir o desenvolvimento total do inseto herbívoro), sua curta disponibilidade na planta e a imprevisibilidade de sua produção diante de outros recursos vegetais, como folhas novas.

A predação de sementes ainda pode limitar o recrutamento das populações de plantas, não apenas por um efeito quantitativo na redução de sementes disponíveis, mas também por um efeito qualitativo, ao mudar sua distribuição espacial. Isto altera a proporção de sementes disponíveis nos diferentes micro-habitats, fazendo com que a disponibilidade de sítios seguros para as sementes dependa da interação entre a distribuição da chuva de sementes, a estrutura do habitat e de preferências de forrageamento, tanto de dispersores secundários quanto de predadores pós-dispersão (Garcia & Colpas, 2004).

A família das palmeiras figura entre aquelas com maiores ocorrências de predação por besouros bruquídeos, sendo registradas pelo menos três espécies de besouros associadas

a *S. romanzoffiana* (Johnson *et. al.*, 1995). Insetos (Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera) cujas larvas se desenvolvem no interior de sementes, freqüentemente dependem de uma ou poucas espécies de plantas para completarem seu ciclo de vida, caracterizando-se como predadores especializados de sementes pré-dispersão (Christianini, 2006).

Estudos da mortalidade de sementes da palmeira *Scheelea rostrata*, mostram que 80% das sementes podem ser destruídas por um a única espécie de larva de bruquídeo. Este é um exemplo da predação pré-dispersão de sementes, para a qual as palmeiras parecem altamente suscetíveis por causa de sua fenologia, tamanho das sementes e métodos de dispersão (Tomlinson, 1979). Em *Attalea butyracea* registrou-se que a predação pós-dispersão por bruquídeos, pode atingir 100% das sementes, se os roedores não as removerem de sob as plantas parentais (Janzen, 1971 *apud* Pimentel & Tabarelli, 2004).

A predação de sementes pode variar ao longo da frutificação. Allmen *et. al.* (2004) avaliando a predação em *Eutepe edulis* por roedores e invertebrados, verificaram uma variação temporal nas taxas de predação por esses agentes. Seus resultados sugerem que o dano causado por insetos é mais intenso no início da estação reprodutiva, decrescendo no final. O dano por roedores, no entanto, apresentou um comportamento oposto ao dos insetos e aumentou no final da estação reprodutiva.

As sementes de *S. romanzoffiana* e as larvas de insetos que se desenvolvem em seu endocarpo, desde a fase de pré-dispersão, têm o mesmo mecanismo de dispersão, a zoocoria. Sementes infestadas por Bruquídeos, podem também ser dispersas e estocadas. Esse comportamento sugere que as larvas transportadas por animais, podem ter um importante papel na colonização e recrutamento larval (Guix & Ruiz, 2000; Guix, 2006). No Sudeste do Brasil, aves e mamíferos frugívoros freqüentemente ingerem frutos infestados pela larva *Revena rubiginosa* Boheman 1936 (Coleoptera: Curculionidae), a qual resiste a completa passagem pelo trato digestório, e são regurgitadas ou defecadas vivas (dispersão larval) (Guix & Ruiz, 1997, 2000; Guix, 2006).

A infestação por *Revena rubiginosa* considerada um dos principais predadores de sementes de jerivá, ocorre apenas no período em que o endocarpo está mole, que corresponde até aproximadamente o 82º dia de desenvolvimento do fruto, período este que o rostro da fêmea consegue ovipor no interior do fruto imaturo, ainda na infrutescência. Embora possam ocorrer múltiplas infestações nas sementes de *Syagrus romanzoffiana*,

apenas uma larva conseguirá desenvolver-se. As sementes hospedeiras como a de jerivá, que comportam apenas o desenvolvimento de um predador, provocam intensas taxas de competição intra-específicas nos períodos iniciais de desenvolvimento, como também, nos períodos de oviposição. A infestação dos frutos pela larva de *Revena* não influencia o desenvolvimento dos frutos. O endosperma é completamente consumido quando a larva, que desenvolveu-se até o seu quarto estágio dentro do fruto sai para empupar e acabar seu desenvolvimento no solo. Isso pode ocorrer em frutos maduros da palmeira, quando já ocorreu a queda dos frutos no solo, ou após a passagem do fruto pelo trato digestório do animal dispersor (Alves-Costa & Knogge, 2005).

A possibilidade de larvas de insetos predadoras de sementes conseguirem passar pelo sistema digestório dos frugívoros foi primeiramente sugerida há alguns anos atrás (Guix & Ruiz, 1997). Nesse caso a dispersão das larvas de insetos por frugívoros pode constituir um relevante fator na história da estratégia de vida desses besouros (Guix & Ruiz, 1997). As larvas que são dispersas ou enterradas por roedores podem ter maior chance de sobreviver, que aquelas que estão sob as palmeiras por meses. Vários predadores, como porcos-domato, porcos-espinhos e vespas parasitas, podem mais facilmente detectar e matar as larvas vivendo dentro dos frutos sob as palmeiras parentais, que as dispersadas pelo chão da floresta (Guix, 2006).

Animais estocadores de sementes, como gralhas e esquilos podem comportar-se como predadores e dispersores de sementes (Guix & Ruiz, 2000). O dano causado por vertebrados em sementes de *S. romanzoffiana* foi registrado em alguns estudos (Fleury, 2003; Alves-Costa, 2004), sendo a cutia (*Dasyprocta azarae*), um roedor, um dos responsáveis pela predação das sementes. Porém, a cutia também é considerada um importante dispersor secundário por apresentar o hábito de estocar sementes a distâncias consideráveis. Muitas vezes essas sementes são esquecidas, em anos de grande oferta de alimento ou se ocorrer a morte prematura do animal estocador, e têm a oportunidade de se estabelecer em locais favoráveis à germinação, longe da planta parental (Guix & Ruiz, 2000; Guix, 2006). As sementes são geralmente escondidas nas áreas de vida do animal, próximas a marcos como troncos caídos, para facilitar a sua recuperação pelo roedor estocador, em futuros períodos ou estações de escassez de alimento (Henry, 1999; Beck, 2006).

Os roedores dispersores estocadores “scatter hoarding rodents” (granívoros que realizam um armazenamento não agrupado de sementes) podem apresentar comportamento diferenciado no que se relaciona à interação com os insetos predadores de sementes. Cutias, por exemplo, podem exercer a atividade de armazenamento de endocarpos de determinadas espécies de palmeiras, diminuindo a oviposição de insetos predadores pos-dispersão em uma parcela destes frutos. Por outro lado, elas podem simplesmente, manipular os frutos e, deixando-os sobre o solo, proporcionam condições para a oviposição de insetos predadores, se beneficiando desta infestação como suprimento adicional de nutrientes.

Algumas plantas podem apresentar um padrão de produtividade e sazonalidade específicos, responsáveis por uma estratégia de saciação do predador, baseada na produção massiva e sincronizada, observada em plantas com dispersão associada a predadores de sementes. Esta estratégia seria um escape à predação a partir da saciação dos granívoros associados (Ribeiro, 2004).

O conhecimento dos mecanismos de dispersão e predação de sementes e dos agentes dispersores/predadores envolvidos nestes processos possibilitam o esclarecimento da estrutura e da dinâmica das populações em comunidades florestais, que dependem em parte desses fenômenos para o estabelecimento das plântulas e, conseqüentemente, para o sucesso reprodutivo das espécies (Correia, 1997; Alves-Costa, 2004).

3. Objetivos Gerais

Considerando-se a importância ecológica dos estudos fenológicos, de dispersão e predação, associados à escassez de dados sobre a ecologia das espécies das florestas tropicais. Este trabalho propôs-se a avaliar o comportamento fenológico reprodutivo, os processos de dispersão de frutos e a predação de sementes do *Syagrus romanzoffiana* no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.

3. 1. Objetivos Específicos

3.1.1. Fenologia da Floração e Frutificação

1. Caracterizar os seguintes comportamentos fenológicos reprodutivos: Intensidade, Duração e Identificar a frequência do ciclo.
2. Verificar se os comportamentos de floração e frutificação estão relacionados a fatores climáticos.

3.1.2. Consumo e Dispersão

1. Identificar a época e duração de oferta de frutos aos frugívoros.
2. Quantificar a disponibilidade de frutos maduros.
3. Avaliar a ocorrência e intensidade dos processos de remoção e dispersão de frutos e sementes.
4. Avaliar a distância de dispersão.
5. Identificar as espécies de vertebrados consumidoras e dispersoras de frutos e sementes.

3.1.3. Predação

1. Identificar as espécies de vertebrados predadoras de sementes.
2. Identificar as espécies de insetos predadoras das sementes.
3. Avaliar as taxas de perda de sementes pela predação de insetos e vertebrados.

4. Área de Estudo

O estudo foi realizado no Parque Municipal da Lagoa do Peri (PMLP), que está localizado no sul da Ilha de Santa Catarina, entre as coordenadas 27°42'30" e 27°46'30" de latitude Sul e 48°30'00" e 48°33'30" de longitude Oeste (Fig. 2). Com cerca de 20 Km², o Parque compreende a maior lagoa de água doce da costa catarinense com uma área de 5,07 km² e uma área de Mata Atlântica de 14,3 Km² (Silva, 2000; Simonassi, 2001). Na classificação de Esteves (1988), a Lagoa do Peri enquadra-se como “lagoa costeira”, porque se originou de um braço de mar e mantém ligação com mesmo. A Lagoa do Peri foi tombada como patrimônio natural em junho de 1976, sendo o Parque Municipal da Lagoa do Peri criado e regulamentado no período de 1981 a 1982 (Simonassi, 2001; Floram, 2008).

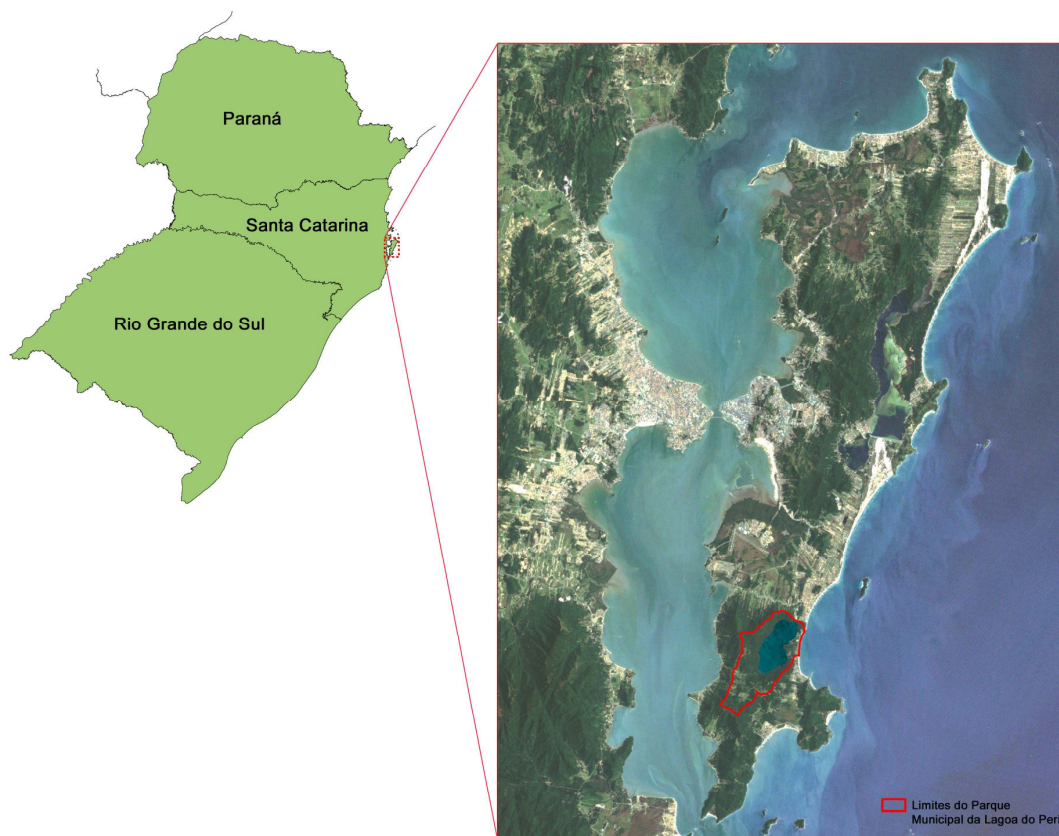


Figura 2. Parque Municipal da Lagoa do Peri (PMLP), Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. (Fonte: Silva, 2008).

O corpo lagunar do PMLP é limitado a oeste por uma topografia acidentada, destacando-se o Morro do Ribeirão, com 540 metros de altitude. A leste a lagoa é limitada por uma estreita faixa de restinga, que a separa do mar. Ela também é limitada por encostas ao sul e ao norte, sendo estas ocupadas pela floresta pluvial atlântica.

A Lagoa do Peri tem como unidades geomorfológicas as Serras do Leste e Planícies Costeiras (Herrmann & Rosa, 1991). As unidades que fazem parte do escudo são compostas por rochas ígneas, e a planície costeira é constituída por uma série de depósitos sedimentares. Na região de entorno da Lagoa do Peri ocorre um corpo batolítico limitado por falhas cujas características petrográficas e texturais permitem enquadrá-lo como Granito Ilha, pertencente à Suíte Intrusiva Pedras Grandes (Silva, 2000; Simonassi, 2001). Os solos registrados na região de encosta do PMLP são os seguintes tipos e/ou agrupamentos: associação complexa de solos podzólico vermelho-amarelo (PV) e podzólico vermelho-escuro (PE). Estes solos apresentam horizonte B textural, com cores, granulometria e propriedades químicas variando em função do material de origem (Kuerten, 1998).

O clima da Ilha de Santa Catarina reflete as condições predominantes no litoral sul do Brasil, típicas de latitudes subtropicais. Segundo a classificação de Köppen (1948), o clima da região pode ser classificado como do tipo Cfa (ou clima mesotérmico úmido), sem estação chuvosa definida (Castellani *et. al.*, 1999; Graipel *et. al.*, 2001; Simonassi, 2001). Na região não existe estação chuvosa definida, sendo que as precipitações estão bem distribuídas ao longo do ano, ocorrendo um ligeiro aumento de precipitação durante os meses de verão (Simonassi, 2001), janeiro, fevereiro e março e redução nos meses de inverno, junho, julho e agosto.

A temperatura média anual fica em torno de 20,7° C, a média pluviométrica é de aproximadamente 1730 mm/ano e o fotoperíodo médio é 12,9 horas de luz/dia. A temperatura média mais baixa ocorre em julho, chegando a 13,7° C, e as mais elevadas ocorrem em janeiro e fevereiro, em torno de 26° C (Fig. 3). Os dados climatológicos utilizados foram obtidos mensalmente para a temperatura e precipitação ao longo de 30 anos (1977 a 2007), para caracterização das normais climáticas da região. Os dados do fotoperíodo foram obtidos através da média diária do fotoperíodo dos últimos dois anos

(2006 e 2007). A fonte dos dados climáticos foi a Epagri/Ciram/Inmet, estação São José-SC (grande Florianópolis), latitude 27°35`S e longitude 48°34`O, com altitude de dois metros.

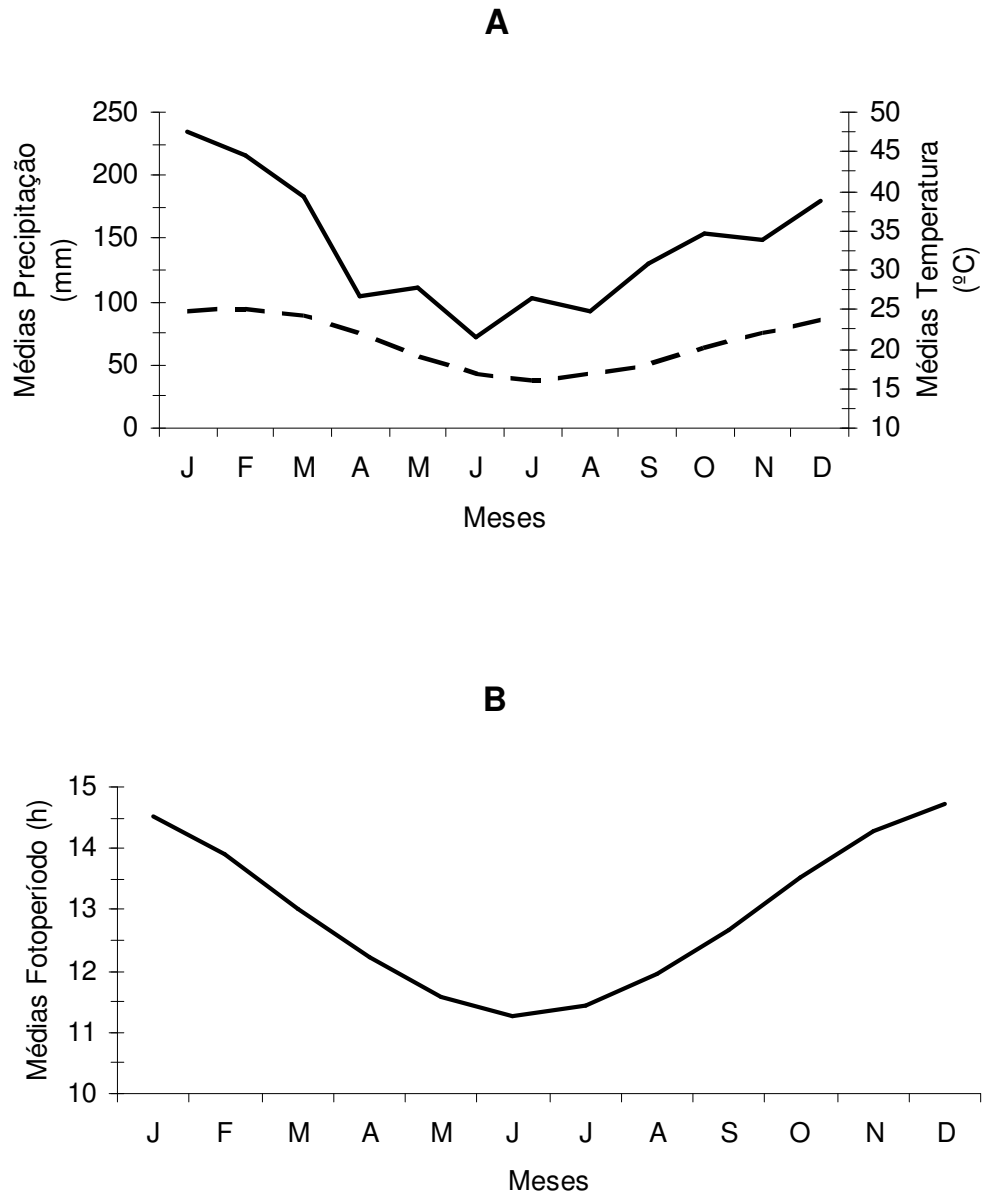


Figura 3. Caracterização climática da Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. (A) Pluviosidade total (linha contínua) e temperaturas médias mensais (linha tracejada) para uma série temporal de 30 anos. (B) Fotoperíodo médio mensal para a região de Florianópolis, SC, entre anos de estudo (2006 e 2007).

Grande parte das encostas da lagoa está coberta por floresta secundária, capoeirões e demais estágios regenerativos da floresta ombrófila densa original. A floresta ombrófila densa ou floresta pluvial da encosta atlântica na região Sul do Brasil é sinônimo de Mata Atlântica, uma designação mais genérica, que abrange diversos tipos de formações vegetais em toda a costa brasileira (Kuerten, 1998).

No PMLP, as espécies arbóreas mais frequentes no dossel são *Syagrus romanzoffiana*, *Ficus* spp., *Miconia cabucu*, *Guapira opposita*, *Schizolobium parahyba*, *Mimosa bimucronata*, *Cupania vernalis*, *Cecropia glaziovii*, *Pera glabrata* e *Erythroxylum argentinum*. Na submata destacam-se *Bactris setosa*, *Piper* spp., *Psychotria* spp., *Heliconia velloziana*, *Pavonia sepium*, *Leandra* spp. e *Clidemia hirta* (Silva, 2008).

Parte da mata ocorrente sobre as encostas dos morros da bacia hidrográfica foi derrubada para dar lugar à agricultura. A maior parte dessas propriedades hoje estão abandonadas e nelas se observam diversos estágios sucessionais de recuperação da floresta. Neste sentido, a medida que os solos vão se tornando cada vez mais adequados para a instalação de uma vegetação mais exuberante, as espécies pioneiras são progressivamente substituídas por outras de condições mais mesofíticas, processo este que leva à recuperação da floresta, se não for interrompida pela ação antropogênica – derrubada e/ou queima (Silva, 2000).

Em maio de 2006 definiu-se uma área para estudo no PMLP. Esta área acompanha uma trilha pré-estabelecida no PMLP, chamada Trilha da Gurita, que se estende pela encosta Sul dos morros que circundam a Lagoa, com uma extensão aproximada de 2000 metros. Nesta região, acompanhou-se durante dois anos, a fenologia reprodutiva, a dispersão e predação de sementes em uma população de *Syagrus romanzoffiana*.

5. Material e Métodos

5.1. Fenologia da Floração e Frutificação

A fenologia reprodutiva de uma população de plantas de *Syagrus romanzoffiana* foi acompanhada no Parque Municipal da Lagoa do Peri, mais precisamente na Trilha da Gurita, que se estende pela encosta Sul dos morros que circundam a Lagoa. Foram selecionadas e marcadas 39 plantas para o registro do comportamento fenológico reprodutivo em maio de 2006. O acompanhamento foi realizado uma vez ao mês, ao longo de dois anos consecutivos, iniciando em junho de 2006 e estendendo-se até maio de 2008.

O critério de inclusão de plantas adotado no momento da marcação das palmeiras foi a escolha de indivíduos adultos em fase reprodutiva. Nas avaliações fenológicas, o registro deu-se através de observações cuidadosas da copa das plantas, feitas a olho nu e também, com o auxílio de binóculos. Nas avaliações mensais foi feito o registro da presença e do número das estruturas reprodutivas, sendo consideradas inflorescências (cachos de flores) e infrutescências (cachos de frutos verdes e maduros). A duração da fase de floração foi considerada a partir da abertura da espata com a observação da inflorescência do tipo cacho de cor amarelada, desde a presença de botão até a queda das flores. A duração da fase de fruto verde foi considerada a partir da visualização dos primeiros e pequenos frutos verdes em formação, até o início do amadurecimento dos primeiros frutos. A fase de fruto maduro foi considerada a partir da visualização dos primeiros frutos maduros no cacho, até a total queda dos mesmos.

Análise dos dados - foram calculadas mensalmente as porcentagens médias de plantas (considerando o N total da amostra) que apresentavam uma determinada fenofase (flor, frutos verdes e maduros), utilizando os dados referentes a quantidade de estrutura reprodutivas em cada planta. Para a análise das relações entre as diferentes variáveis climáticas, temperatura e precipitação de 30 anos e fotoperíodo do período de estudo, e as médias de atividade de cada fenofase, obtidos mensalmente, foram feitos testes através da Correlação de Spearman (Zar, 1996). A correlação de Spearman foi utilizada, pois os dados apresentaram-se não-paramétricos.

5.2. Consumo e Dispersão

Para o estudo da dispersão dos frutos e sementes de jerivá no Parque Municipal da Lagoa do Peri, na Trilha da Gurita, em maio de 2006 foram selecionadas e marcadas 20 plantas para o registro de frugivoria de frutos. Nestas 20 plantas foram demarcadas áreas de dimensões 50 x 50 cm (0,25m²) no chão da mata, sendo estas chamadas neste trabalho de parcelas coletoras de frutos (Fig. 4).



Figura 4. Parcelas coletoras de frutos de *Syagrus romanzoffiana* de 0,25m² instalados no solo da mata no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.

Foram instalados duas parcelas em cada planta, dispostos aleatoriamente por sorteio, um até 1m de distância do estipe e outro a 5m da planta, a fim de registrar uma estimativa da queda de frutos sob a copa e sem influência desta. O sorteio foi feito dividindo-se a área circular em volta da palmeira em quatro quadrantes (com a planta na posição central), e por sorteio, escolheu-se um dos quadrantes no qual a parcela foi montada. Quando as parcelas foram montadas fez-se a limpeza da região interna, retirando-se todos os frutos ali acumulados de frutificações anteriores, para que o reconhecimento dos novos frutos caídos fosse mais fácil.

A estimativa da queda de frutos de cada planta e a proporção de frutos com uso por animais frugívoros foram feitas a partir dos dados destas parcelas. As avaliações foram realizadas uma vez ao mês, nas quais todos os frutos contidos nas parcelas eram retirados e transportados para o laboratório para posterior triagem. No laboratório os frutos coletados foram contados e separados nas seguintes categorias: frutos verdes e maduros, e com/sem uso por frugívoros. Assim estimou-se a abundância de frutos disponibilizados pela população de jerivá, como também, a partir da observação de frutos manipulados, fez-se a avaliação da intensidade de uso deste recurso pelos animais no PMLP. As sementes foram separadas nas categorias: sementes não predadas, sementes predadas por insetos e sementes predadas por vertebrados, assim estimou-se a proporção de perda de sementes pela predação na população de jerivá.

Neste trabalho, o termo fruto foi utilizado para referir-se ao conjunto do exocarpo macio e carnoso (polpa), endocarpo lenhoso e o endosperma (semente) (Fleury, 2003). O termo semente foi utilizado para referir-se ao endocarpo lenhoso e o endosperma (semente), pois estas partes permanecem intimamente unidas.

5.2.1. Remoção de frutos

Para avaliar a remoção dos frutos de jervá sob as plantas e distante dessas, dois experimentos de remoção foram feitos, um em julho de 2007 e um em abril de 2008, utilizando a mesma metodologia. Nestes experimentos, frutos maduros coletados de plantas adultas foram levados ao laboratório e marcados com linhas de costura no mesocarpo carnoso-fribozo. Utilizou-se na marcação e na colocação em campo dos frutos luvas de borracha para minimizar o contato com os frutos e gerar alterações de cheiro dos mesmos. A taxa de remoção secundária foi estimada usando-se 40 lotes de 10 frutos. Vinte lotes destes frutos foram dispostos aleatoriamente a 0,5m do estipe de 20 palmeiras e 20 lotes foram dispostos a 5m do estipe das mesmas (totalizando 400 frutos). Em campo, próximo a cada lote de frutos, utilizou-se uma pequena estaca de cor vermelha, para marcação e posterior identificação (Fig. 5).



Figura 5. Experimentos de remoção de frutos de *Syagrus romanzoffiana* no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.

Os indivíduos de jervá usados no experimento foram selecionados por apresentar os seguintes critérios: estarem separados por pelo menos 100m uns dos outros, situarem-se a mais de 5m de outros indivíduos coespecíficos adultos e localizarem-se em locais relativamente planos.

O experimento foi avaliado semanalmente, durante quatro semanas. Os frutos foram classificados em categorias quanto ao destino: (1) Intactos, se não removidos e sem sinal de uso; (2) Com uso (polpa) sem deslocamento, quando apresentaram sinais de consumo da polpa; (3) Com uso (predados) sem deslocamento, quando apresentaram predação da semente; e (4) Deslocados, quando não encontrados a uma distancia de pelo menos 0,5m da posição inicial e com destino desconhecido. Após o fim do tempo do experimento, todos os frutos restantes foram recolhidos e levados ao laboratório para avaliação da predação pós-dispersão.

Análise dos dados - o número de frutos presentes em cada classe no experimento realizado em 2007 foi comparado com os frutos das mesmas classes no experimento de 2008, por um teste de Mann-Whitney (Zar, 1996), já que os dados não apresentaram distribuição normal nem homogeneidade de variância.

5.2.2. Dispersão de frutos e sementes

Para avaliar a eficácia da dispersão dos frutos e sementes de jerivá, em abril de 2008, implementou-se um experimento de dispersão de frutos e um experimento de dispersão de sementes, ambos com uso de carretéis de 180 metros de linha de poliéster (Fig. 6).



Figura 6. Experimentos de dispersão de frutos e sementes, em A e B respectivamente, de *Syagrus romanzoffiana* no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.

Nestes experimentos, frutos maduros e sementes (frutos que foram despolidos) foram levados ao laboratório e, em cada fruto e semente, foi feito um furo de pequeno diâmetro na região central do fruto e semente, com furadeira elétrica portátil. Após, a linha do carretel foi transpassada pelo furo feito no endocarpo e amarrada ao fruto e semente. Foram utilizados 40 carretéis, 20 amarrados a frutos maduros e 20 amarrados a sementes. Em cada planta foram colocados quatro carretéis a uma distância de até um metro da base, totalizando 10 palmeiras.

Os indivíduos de *S. romanzoffiana* usados no experimento foram selecionados por apresentar os seguintes critérios: estarem separados por pelo menos 100m uns dos outros, situarem-se a mais de 5m de outros indivíduos coespecíficos adultos e localizarem-se em locais relativamente planos.

A utilização de frutos neste experimento se deu com o intuito de investigar o interesse e a dispersão dos frutos com a polpa pelos frugívoros. Já o experimento com as sementes teve como objetivo observar o interesse apenas pela semente (endosperma) e conseqüente dispersão pelos frugívoros. A verificação dos experimentos foi realizada após uma semana, onde os frutos e sementes presos aos carretéis foram localizados e a distância de deslocamento pode ser medida. A distância de deslocamento foi medida em linha reta, do local da instalação do experimento até o local onde o fruto/semente foi encontrado.

Os frutos foram classificados como: (1) Intactos, aqueles que não foram removidos de sua posição inicial e não apresentaram sinais de uso; (2) Com uso (polpa) sem deslocamento, quando apresentaram sinais de consumo da polpa, mas não dispersos do local inicial; (3) Com uso (predados) sem deslocamento, quando apresentaram predação da semente, mas não dispersos do local inicial; (4) Dispersos, quando houve o deslocamento do fruto, mas não desprendeuse do carretel, sendo possível medir a distância do deslocamento; (5) Deslocados (destino desconhecido), houve o deslocamento do fruto, mas o fruto desprendeuse do carretel, sendo possível medir a distância até onde o carretel foi deslocado; (6) Fruto retirado do carretel, foi deslocado, com destino desconhecido.

As sementes foram classificadas como: (1) Intactas, aqueles que não foram removidos de sua posição inicial e não apresentaram sinais de predação ou de serem enterradas; (2) Intactas com carretel danificado, desprenderam-se do carretel (linha foi cortada) e ficaram na posição inicial, não apresentando sinais de predação ou de serem enterradas; (3) Enterradas sem deslocamento, quando a semente foi enterrada na posição inicial; (4) Dispersas, houve o deslocamento da semente, sendo estas enterradas e possível medir a distância do deslocamento; (5) Deslocadas (destino desconhecido), houve o deslocamento da semente, mas a semente desprendeuse do carretel, sendo possível medir a distância até onde o carretel foi deslocado; (6) Sementes retiradas do carretel, foram deslocadas, com destino desconhecido.

5.2.3. Fauna consumidora

O levantamento da fauna associada ao jerivá foi realizado através de saídas a campo, onde foram feitas observações focais diretas e diurnas com o auxílio de binóculos, no total de 28 horas. Nestas saídas, observaram-se quais os animais interagem com o jerivá, particularmente quais consumiam seus frutos, e qual o comportamento apresentado. Alguns comportamentos foram considerados: se removem os frutos do local original, se engolem ou apenas consomem sua polpa e se predavam a semente. Plantas com frutos maduros e em dispersão foram selecionadas para observações nos períodos matutino e vespertino, as observações foram feitas à distância de 10 a 15m da palmeira observada, utilizando binóculos 10x25. Durante as saídas mensais para a coleta de dados, implantação e acompanhamento dos experimentos, aproveitamos o caminhar na trilha e o tempo em que estávamos em campo para fazer observações mais naturalísticas da fauna local, resultando em aproximadamente 130 horas de presença em campo.

O registro dos animais consumidores dos frutos de jerivá foi complementado com a utilização de duas armadilhas fotográficas Tigrinus convencional modelo 4.0C. Estas foram fixadas a aproximadamente 5m de plantas de *S. romanzoffiana* com o foco direcionado para os frutos que se encontravam no chão sob as plantas com frutos maduros em dispersão. As armadilhas registraram qualquer presença de animais na volta da planta e permaneceram 2856 horas (13 semanas) em campo, nos anos de 2007 e 2008. Encontros de sementes em fezes e marcas de predação nas sementes também foram utilizados para o registro dos frugívoros.

Os animais frugívoros foram divididos em categorias a partir do comportamento apresentado ao consumir os frutos:

1- Despolpadores derrubadores arborícolas (DDA) – animais que se alimentam de partes do mesocarpo dos frutos, indo buscá-los diretamente nas infrutescências. Devido a esse comportamento, são responsáveis pela queda de grande número de frutos verdes, intactos e despolpados (Reis & Kageyama, 2000).

2- Regurgitadores arborícolas (RA) - os frutos são regurgitados após a retirada da polpa na moela (Reis & Kageyama, 2000).

3- Engolidores com digestão completa (EDC) – animais capazes de engolir, manter os frutos em seus tratos digestórios durante várias horas e expeli-los em conjuntos algum tempo depois (Reis & Kageyama, 2000).

4 - Despoldadores terrestres (DT) – são os animais que utilizam a polpa do fruto, deixando as sementes intactas no solo; participam da dispersão secundária.

5 - Predadores/estocadores de sementes (PES) – tomam os frutos após sua queda, e tem interesse no endosperma da semente. Participam da dispersão secundária e têm o hábito de estocar as sementes.

5.3. Predação

A predação das sementes por insetos e vertebrados foi estimada a partir dos dados resultantes das parcelas. As avaliações foram feitas uma vez ao mês, nas quais todas as sementes contidas nas parcelas eram coletadas e transportadas para o laboratório para posterior triagem.

No laboratório as sementes foram classificadas em três categorias distintas a partir das marcas deixadas pelos animais nos endocarpos e através da abertura das sementes, feita com martelos e pranchas de madeira: não-predada, predada por invertebrados e predada por vertebrados. A taxa de predação foi avaliada ao longo da frutificação a fim de se verificar se ocorre diferença temporal entre esta.

Para entender melhor o processo de predação de sementes, como também identificar as espécies de insetos predadoras de *Syagrus romanzoffiana*, frutos verdes foram coletados diretamente da copa a fim de se verificar a existência de predação pré-dispersão por insetos. Em laboratório, um terrário foi construído para a criação de larvas de insetos vindas de sementes coletados no PMLP, com o objetivo de conseguir exemplares das formas adultas dos insetos predadores de sementes.

6. Resultados

6.1. Fenologia da Floração e Frutificação

As plantas de *Syagrus romanzoffiana* apresentaram três ciclos reprodutivos durante as observações, junho de 2006 a maio de 2008 (Fig. 7).

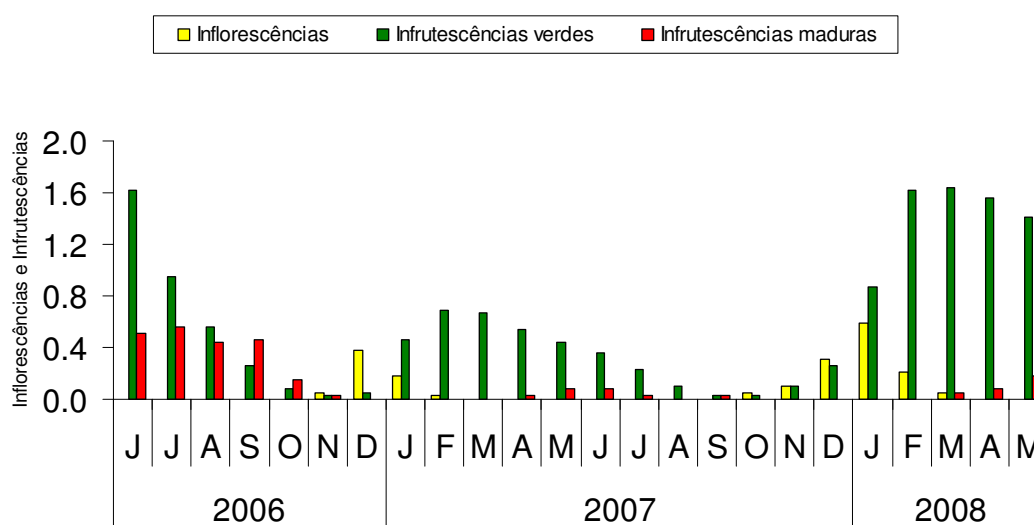


Figura 7. Número médio mensal de inflorescências, infrutescências verdes e infrutescências maduras, produzidas por *Syagrus romanzoffiana* (Glam.) entre junho de 2006 e maio de 2008, no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC. (n=39 plantas).

O primeiro ciclo reprodutivo acompanhado, já havia iniciado em junho de 2006, início de nossas observações, e se estendeu até o mês de novembro do mesmo ano. Neste primeiro ciclo reprodutivo apenas frutos verdes e maduros foram registrados, pois o período de floração ocorreu antes de iniciarmos o acompanhamento fenológico. Neste ciclo, todos os meses apresentaram infrutescências verdes e maduras e seu término ocorreu no mês de novembro, no qual registrou-se o final da época de infrutescências maduras (Fig. 7).

O segundo ciclo iniciou com o registro das primeiras inflorescências em novembro de 2006, estendendo-se até o fim do registro das infrutescências maduras, em setembro de 2007. Este ciclo apresentou uma significativa redução na intensidade reprodutiva, com um

número de infrutescências verdes e maduras bem inferiores ao observado no ciclo anterior. A fenofase de floração esteve presente por quatro meses, prolongando-se de novembro a fevereiro. A presença de infrutescências verdes também se deu em todos os meses deste segundo ciclo e a presença de infrutescências maduras acabou dois meses antes, quando comparada ao ciclo anterior. As infrutescências maduras estiveram presentes na população por cinco meses, estendendo-se de abril a julho e ainda em setembro (Fig. 7).

Em outubro de 2007, com o início de nova floração começou o terceiro ciclo reprodutivo no PMLP, acompanhado até maio de 2008. Neste terceiro ciclo, observou-se uma intensidade de floração duas vezes maior que a apresentada no ciclo anterior, estando presente esta fenofase por seis meses na população, de outubro a março. Conseqüentemente observa-se um elevado aumento na quantidade de infrutescências verdes formadas, que atingiram os maiores valores nos meses de fevereiro e março e, como no ciclo anterior, estiveram presentes em todos os meses. A presença de infrutescências maduras iniciou em março, continuando presente nos meses seguintes e, possivelmente, se estenderá até o final da primavera (Fig. 7).

A fenofase de floração da população de *S. romanzoffiana* apresentou a característica de concentrar-se em um evento único, ocorrendo no período final da primavera e verão nesta cidade da região sul do Brasil. Sua maior intensidade ocorreu nos meses de dezembro de 2006 e janeiro de 2008, respectivamente, para o segundo e terceiro ciclo reprodutivo acompanhado. A presença de inflorescências manteve-se durante 10 meses na população, considerando-se os três ciclos acompanhados (Fig. 7 e 8). No segundo e terceiro ciclo, registraram-se a formação de pelo menos oito inflorescências em cada um dos ciclos que não resultaram na formação de infrutescências.

Registrou-se a presença de frutos verdes nos 24 meses de estudo, sendo esta a fenofase que apresentou a maior amplitude de tempo na população. Os meses de fevereiro de 2007 e março de 2008 correspondem aos meses de pico desta fenofase para os dois últimos ciclos monitorados. No primeiro ciclo, acompanhado de forma parcial, junho de 2006 mostrou os maiores valores médios, porém o pico não pode ser definido. Março de 2008 mostrou a maior média de todo o período (Fig. 7 e 8).

A presença de infrutescências maduras ocorreu nos meses que correspondem ao período de outono, inverno e primavera da região. Nos meses de julho de 2006 para o

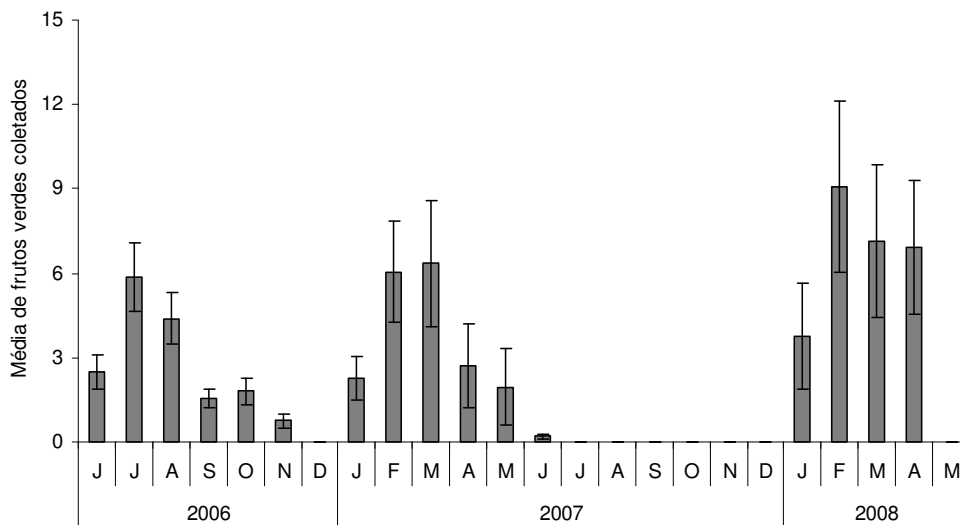


Figura 9. Número médio (\pm erro padrão) de frutos verdes coletados em vinte parcelas de 0,25 m² sob plantas de *Syagrus romanzoffiana* (Glam.) entre junho de 2006 e maio de 2008, no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.

A presença de frutos maduros nas parcelas é menor, 12 meses, quando comparada com a presença de infrutescências maduras nas plantas acompanhadas (n=39) (Fig. 7 e 10). Observa-se também, que o comportamento fenológico da população para o primeiro ciclo demonstra que o pico de frutos maduros foi defasado em um mês, quando comparada à disponibilidade dos mesmos na copa das plantas. Os frutos coletados neste ciclo foram predominantemente maduros (Fig. 7 e 10).

No segundo ciclo, o pico de frutos maduros coincide com a disponibilidade dos mesmos na copa das plantas. Porém, nas parcelas, observa-se um término antecipado da chuva de frutos no mês de junho, mesmo ainda existindo infrutescências maduras na copa das plantas. Neste ciclo, grande parte dos frutos coletados apresentava uma aparência de fruto verde, sendo o fenômeno da chuva primária diferenciado dos outros dois ciclos. A chuva de frutos começou com os frutos ainda com aparência verde (exocarpo), mas o mesocarpo já encontrava-se maduro. Em virtude disso, observa-se queda de frutos maduros nos meses de dezembro e janeiro, mesmo não ocorrendo a presença de infrutescências maduras na copa das plantas, comportamento este particular do segundo ciclo (Fig. 7 e 10).

No terceiro ciclo observa-se que a presença de frutos maduros, começa bem atrasada, quando comparado com a presença de infrutescências maduras da amostra total, iniciando apenas em março (Fig. 7 e 10).

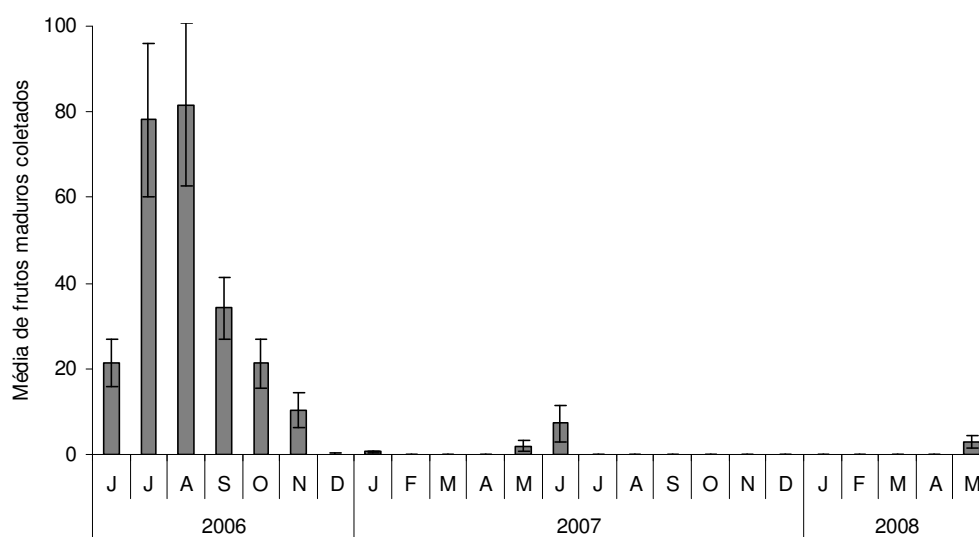


Figura 10. Número médio (\pm erro padrão) de frutos maduros coletados em vinte parcelas de 0,25 m² sob plantas de *Syagrus romanzoffiana* (Glam.) entre junho de 2006 e maio de 2008, no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC. O mês de dezembro de 2006 apresentou o número médio de 0,15 frutos, o mês de janeiro de 2007 de 0,65 e abril de 2007 de 0,05, valores pouco visíveis na figura.

Observando os meses de junho de 2006, junho de 2007 e maio de 2008, percebe-se claramente a redução no número de estruturas reprodutivas (infrutescência verdes e maduras) formadas, entre os três ciclos acompanhados (Tabela 1). A variação no número de plantas com suas respectivas estruturas reprodutivas produzidas (inflorescências e infrutescências verdes e maduras) entre os três ciclos, também mostra a variação no esforço reprodutivo da população. O primeiro ciclo apresentou a maioria das plantas com duas a três estruturas reprodutivas, contudo, todas as plantas apresentaram pelo menos uma estrutura. No segundo ciclo, pode-se perceber o decréscimo do evento reprodutivo na população, com a maior parte das plantas não produzindo nenhuma estrutura reprodutiva. Já no terceiro, percebe-se um novo incremento no evento reprodutivo com a maior parte das plantas apresentando duas e três estruturas reprodutivas (Fig. 11).

Tabela 1. Total e Média (\pm desv.pad) de estruturas reprodutivas (infrutescências verdes e maduras), produzidas por planta (n=39) de *Syagrus romanzoffiana* (Glam.) nos meses de junho de 2006, junho de 2007 e maio de 2008, no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.

Estruturas reprodutivas por planta	Junho 2006	Junho 2007	Mai 2008
Total	83	17	62
Média (\pm desv.pad.)	2,13(\pm 0,89)	0,44(\pm 0,75)	1,59(\pm 1,07)

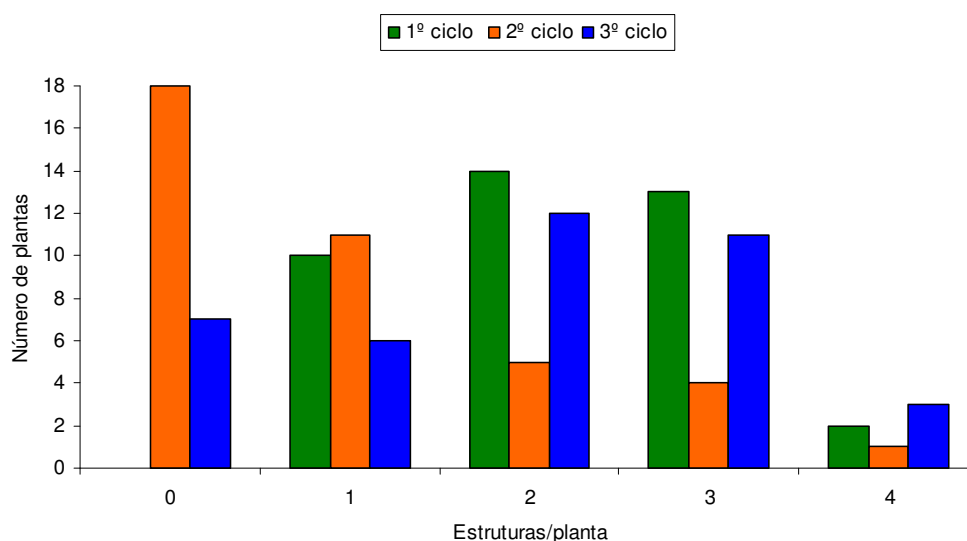


Figura 11. Número de plantas com respectivo número de estruturas reprodutivas (inflorescências e infrutescências verdes e maduras) produzidas por planta (n=39) de *Syagrus romanzoffiana* (Glam.) entre junho de 2006 e maio de 2008, no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.

A população de *S. romanzoffiana* no PMLP apresentou relação com os dados históricos do comportamento climático da região. A presença e quantidade de inflorescências apresentou correlação positiva significativa com os três parâmetros climáticos analisados, com o maior valor para o fotoperíodo ($r_s = 0,92$, $p < 0,0001$) (Tabela 2).

Já a quantidade de infrutescências maduras apresentou correlação significativa negativa com os três parâmetros climáticos analisados, sendo mais significativo para a temperatura ($r_s = -0,94$, $p < 0,0001$) (Tabela 2).

A presença e quantidade de infrutescências verdes não apresentou correlação significativa com os parâmetros climáticos analisados (Tabela 2).

Tabela 2. Correlação de Spearman para as relações entre as diferentes variáveis climáticas (temperatura, precipitação e fotoperíodo) e as médias de estruturas reprodutivas de cada fenofase das plantas de *Syagrus romanzoffiana* no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.

	Temperatura	Precipitação	Fotoperíodo
Inflorescências	rs= 0,80 p= 0,0016	rs= 0,87 p= 0,0002	rs= 0,92 p< 0,0001
Infrutescências verdes	rs= 0,34 p= 0,27	rs= 0,07 p= 0,81	rs= -0,26 p= 0,40
Infrutescências maduras	rs= -0,94 p< 0,0001	rs= -0,85 p= 0,0004	rs= -0,89 p= 0,0001

6. 2. Consumo e Dispersão

Nas parcelas dispostas na distância de 5m de cada planta-mãe, somente 37 frutos foram coletados no primeiro ciclo reprodutivo, dos quais 35 eram maduros e dois verdes, correspondendo respectivamente a 94,59% e 5,40% dos frutos. Dos 35 frutos maduros, 27 frutos (77,14%) apresentavam uso por frugívoros, 8 frutos (22,85%) não apresentavam sinais de uso. O segundo e terceiro ciclo reprodutivo não apresentaram frutos na distância de 5m das plantas acompanhadas.

A 5m das plantas as porcentagens médias de frutos com uso mantiveram-se altas, porém, a presença de frutos nesta distância foi baixa e restrita a quatro meses durante o primeiro ciclo. O mês de setembro apresentou o pico de frutos com uso a 5m, com média de 100% dos frutos (n=16) usados por frugívoros (Fig. 12).

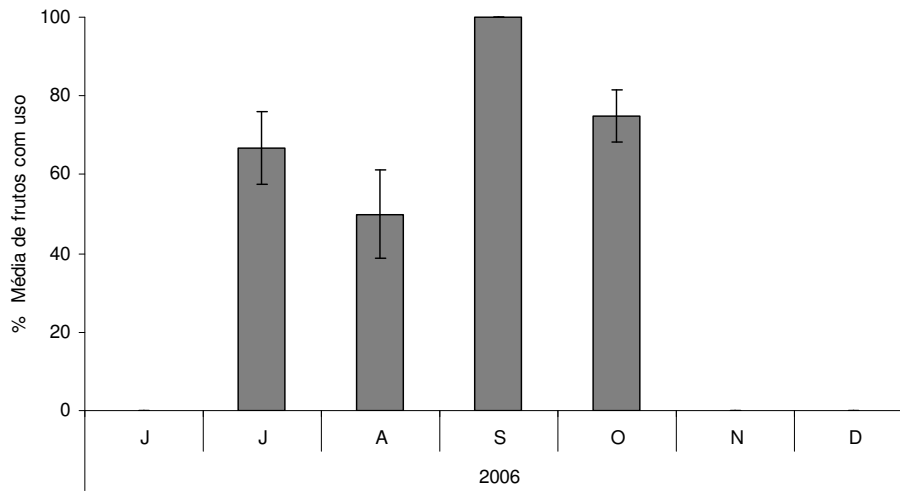


Figura 12. Porcentagens médias (\pm erro padrão) de frutos maduros com uso por frugívoros recolhidos nas parcelas de 0,25m², na distância de 5 m de 20 plantas de *Syagrus romanzoffiana* (Glam.) ao longo da frutificação do 1º ciclo reprodutivo monitorado, no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.

No primeiro ciclo reprodutivo um total de 5277 frutos foi encontrado nas 20 parcelas de 0,25m² sob as 20 plantas acompanhadas, variando de 5 a 843 frutos. Do total de frutos, 4940 (93,61%) eram frutos maduros e 337 (6,38%) eram frutos verdes. Dos 4940 frutos maduros, 1823 frutos (36,90%) não apresentavam uso por frugívoros e 3117 frutos (63,10%) apresentavam uso por frugívoros.

O consumo de frutos pela comunidade de frugívoros apresentou-se mais intenso nos meses de setembro (85,64%), outubro (78,83%) e novembro (81,40%) correspondendo ao final da estação de inverno e quase toda a primavera (Fig. 13). Percebe-se que o aumento na porcentagem média de frutos com uso ocorreu com a diminuição da chuva de frutos maduros na população (Fig. 10 e 13).

Um total de 591 frutos foi encontrado nas 20 parcelas de 0,25m² sob as plantas no segundo ciclo reprodutivo, variando de nenhum a 218 frutos por planta. Do total de frutos, 201 (34,01%) eram frutos maduros e 390 (65,98%) eram frutos verdes. Dos 201 frutos maduros, 4 frutos (2%) não apresentavam uso por frugívoros e 197 frutos (98,00%) apresentavam uso por frugívoros.

O consumo de frutos pelos frugívoros foi intenso no segundo ciclo, como se pode observar nos meses abril, maio e junho, nos quais a porcentagem média de uso atingiu 100%, 99,01% e 98,48% dos frutos recolhidos nas parcelas. Essa alta porcentagem de uso

ocorreu em meses com intensa escassez na chuva de frutos maduros na população. No mês de abril registrou-se uma média de 0,05 frutos por planta, em maio a média foi de 2 frutos por planta e em junho a média foi 7,35 frutos por planta (n=20) (Fig. 13).

Observamos duas diferenças marcantes neste segundo ciclo na oferta de frutos maduros na população em comparação com o primeiro. Uma é relativa ao período de término do segundo ciclo, que ocorre mais cedo que o ciclo anterior e outra é referente ao aumento na intensidade de uso dos frutos pelos frugívoros (Fig. 10 e 13).

No terceiro ciclo 595 frutos foram coletados sob as plantas nas 20 parcelas de 0,25m², variando de nenhum a 102 frutos por planta. Do total de frutos, 57 (9,58%) eram frutos maduros e 538 (90,42%) eram frutos verdes. Dos 57 frutos maduros, todos os frutos (100%) apresentavam uso por frugívoros.

A chuva de frutos até o mês de abril consistiu apenas de frutos verdes, os quais não têm a polpa desenvolvida, conseqüentemente não ocorreu o uso de frutos pelos frugívoros nos meses iniciais deste ciclo. Frutos maduros começaram a ser coletados em maio (Fig. 10), registrando-se neste mês intenso consumo da polpa pelos frugívoros (100%) (Fig. 13). Este ciclo possivelmente se estenderá até o final da primavera.

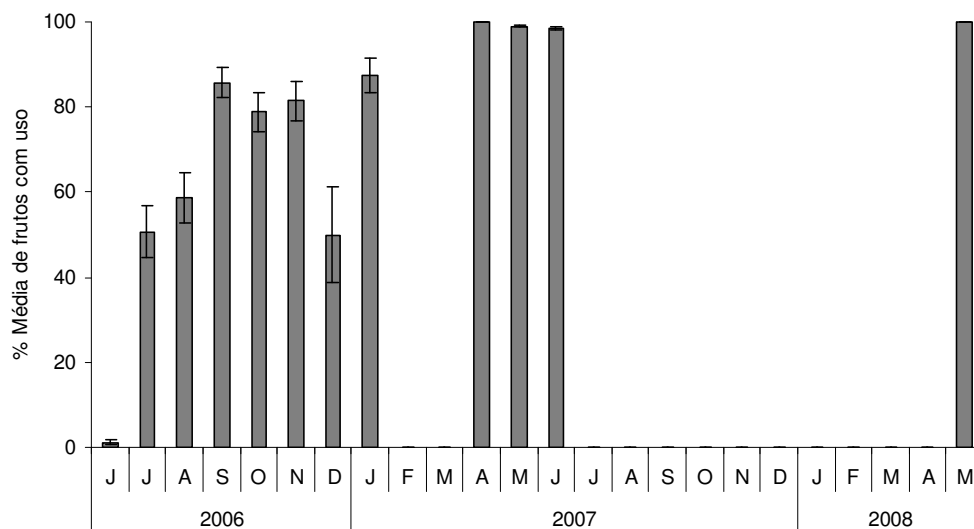


Figura 13. Porcentagens médias (\pm erro padrão) de frutos maduros com uso por frugívoros recolhidos nas parcelas, sob a copa de 20 plantas de *Syagrus romanzoffiana* (Glam.) ao longo da frutificação do 1º, 2º e 3º ciclos reprodutivos monitorados, no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.

6.2.1. Remoção de frutos

O experimento de remoção de frutos no ano de 2007 foi realizado no mês de julho, época correspondente ao meio do período de frutificação e oferta de alimento. Dos 400 frutos utilizados no experimento de remoção no ano de 2007, 200 foram colocados sob as plantas e 200 à distância de 5m das mesmas. Sob as plantas encontrou-se, em média, 23,5% (n=47) de frutos com uso (polpa) sem deslocamento, 1% (n=2) de frutos com uso (predados) sem deslocamento e 75,5% (n= 151) de frutos deslocados a mais de 0,5m. À distância de 5m das plantas encontramos 42,5% (n=85) de frutos com uso (polpa) sem deslocamento e 57,5% (n=115) de frutos deslocados a mais de 0,5m. Em 2008, o experimento foi implantado no mês de abril, correspondendo ao início do período de frutificação. Dos 400 frutos utilizados no experimento de remoção, 200 foram colocados sob as plantas e 200 à distância de 5m das mesmas. Sob as plantas encontrou-se, em média, 4,5% (n=9) de frutos com uso (polpa) sem deslocamento e 95,5% (n=191) de frutos deslocados a mais de 0,5m. Já à distância de 5m das plantas encontramos as médias de 8% (n=16) de frutos com uso (polpa) sem deslocamento, 1% (n=2) de frutos com uso (predados) sem deslocamento e 91% (n=182) de frutos deslocados a mais de 0,5m.

Nenhum dos frutos utilizados nos experimentos de 2007 e 2008 permaneceu intacto após as quatro semanas de acompanhamento. Houve diferenças significativas no número de frutos **com uso (polpa) sem deslocamento** a distância de 5m entre os dois anos ($Z(U) = 3,0702$, $p= 0,0021$). Também houve diferenças significativas no número de frutos **deslocados a mais de 0,5m**, sob as plantas e distante 5m das mesmas, entre os dois anos ($Z(U) = 2,164$, $p= 0,0305$) e ($Z(U) = 2,9485$, $p= 0,0032$), respectivamente (Tabela 3).

Tabela 3. Teste de Mann-Whitney para os experimentos de remoção de frutos sob e a 5m das plantas de *Syagrus romanzoffiana* nos anos de 2007 e 2008 no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.

	Com uso (polpa) sem deslocamento	Com uso (predados) sem deslocamento	Deslocados a mais de 0,5m
2007-2008 sob	$Z(U) = 1,88$ $p= 0,0601$	$Z(U) = 0,2705$ $p= 0,7868$	$Z(U) = 2,164$ $p= 0,0305$
2007-2008 5m	$Z(U) = 3,0702$ $p= 0,0021$	$Z(U) = 0,2705$ $p= 0,7868$	$Z(U) = 2,9485$ $p= 0,0032$

6.2.2. Dispersão de frutos e sementes

Para avaliar a dispersão de frutos e sementes, 20 frutos e 20 sementes de *S. romanzoffiana* foram utilizados no experimento de dispersão em abril de 2008.

Dos 20 frutos utilizados no experimento, encontramos em média que 25% (n=5) dos frutos foram dispersos (houve o deslocamento dos frutos e estes não se desprenderam dos carretéis, sendo possível medir a distância do deslocamento). O total de frutos que se movimentou após apenas uma semana foi de 65% (n=13), sendo este resultado, a soma dos frutos dispersos, deslocados (destino desconhecido) e dos frutos retirados do carretel (Fig. 14). A distância média de deslocamento dos frutos dispersos e deslocados (destino desconhecido) foi de 5,22m, variando de 1,20m a 13m da posição inicial. Um dos frutos que foi disperso e não se despreendeu do carretel foi enterrado.

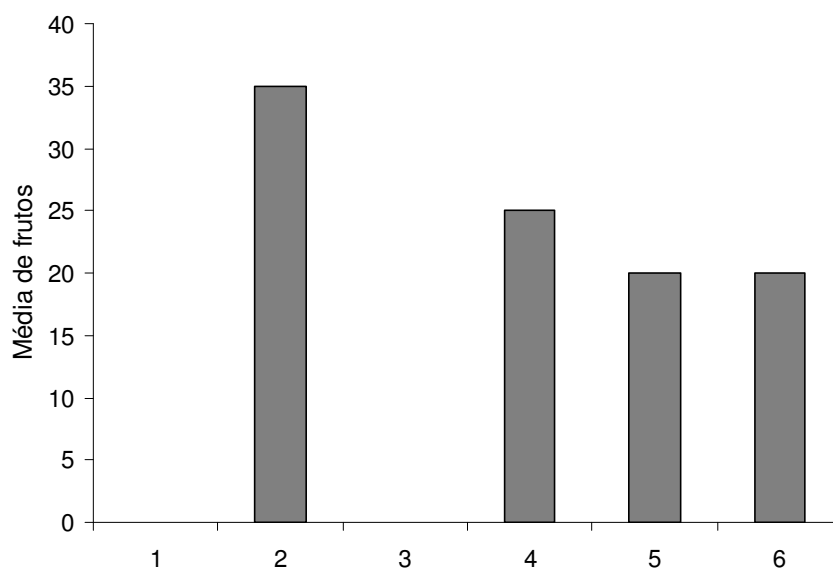


Figura 14. Porcentagens médias de frutos maduros do experimento de dispersão, feito com 20 frutos presos a carretéis de linha dispostos sob 5 plantas de *Syagrus romanzoffiana* (Glam.) no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC. Legenda: (1) Intactos; (2) Com uso (polpa) sem deslocamento; (3) Com uso (predados) sem deslocamento; (4) Dispersos; (5) Deslocados (destino desconhecido); e (6) Fruto retirado do carretel.

Quanto ao experimento com sementes, das 20 sementes utilizadas, encontramos em média que 10% (n=2) foram dispersas (houve deslocamento, a semente foi enterrada e, assim, foi possível medir a distância do deslocamento). No total, as sementes enterradas corresponderam a 20% (n=4) (resultando das sementes enterradas sem deslocamento, mais as sementes dispersas). Do total de sementes 45% (n=9) foram movimentadas de sob as plantas mães após uma semana de exposição, resultando da soma das sementes dispersas, das deslocadas (com destino desconhecido) e das sementes retiradas do carretel (Fig. 15). A distância média das sementes dispersas e deslocadas (com destino desconhecido) foi de 3,35m, variaram de 1,75m a 4,30m da posição inicial.

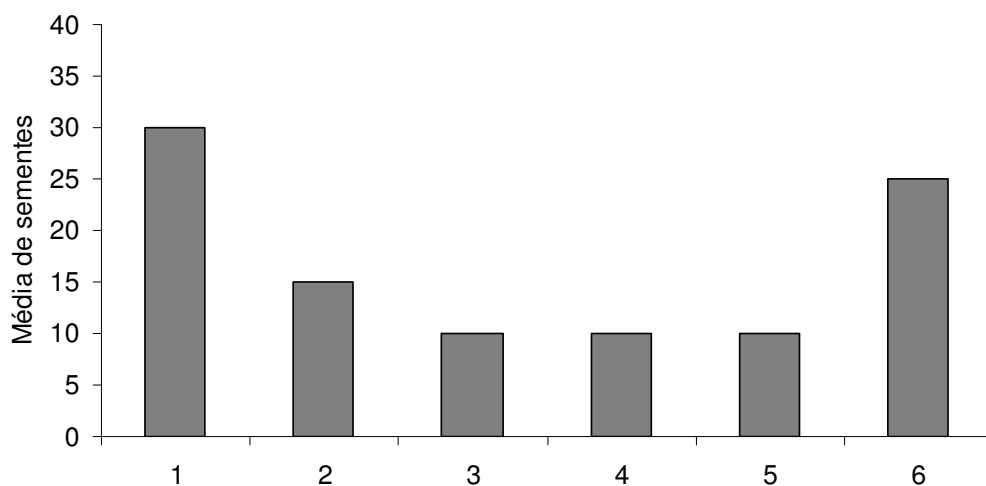


Figura 15. Porcentagens médias de sementes do experimento de dispersão, feito com 20 sementes presas a carretéis de linha dispostos sob 5 plantas de *Syagrus romanzoffiana* (Glam.) no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC. Legenda: (1) Intactas; (2) Intactas e sem deslocamento; (3) Enterradas sem deslocamento; (4) Dispersas; (5) Deslocadas (destino desconhecido); e (6) Sementes retiradas do carretel.

6.2.3. Fauna consumidora

Os vertebrados observados consumindo frutos de jerivá no PMLP resultaram de 2856 horas (13 semanas) de exposição de duas armadilhas fotográficas, 28 horas de observações focais, aproximadamente 130 horas de presença em campo e encontros de sementes em fezes e marcas de predação nas sementes.

Foram registradas sete espécies de vertebrados consumindo os frutos de jerivá e quatro possíveis consumidores dos frutos na área avaliada, totalizando 11 espécies. Destas, quatro foram espécies de mamíferos e sete espécies de aves (Tabela 4).

Tabela 4. Vertebrados identificados como Consumidores (C) e Possíveis Consumidores (PC) de frutos de *Syagrus romanzoffiana* no PMLP. Categorias de consumo: despulpadores derrubadores arborícolas (DDA), regurgitadores arborícolas (RA), engolidores com digestão completa (EDC), despulpadores terrestres (DT) (Reis & Kageyama, 2000) e predadores/estocadores de sementes (PES). Categorias de registro: visualização em campo (V), fotografias (F), marcas nas sementes (M) ou sementes nas fezes (Fz).

Classes	Ordem	Espécie	Consumo	Registro
Mamíferos	Rodentia	<i>Dasyprocta azarae</i> (cutia) (C)	DT, PES	V, F, M
		Orizomídeo (rato-do-mato) (C)	DT, PES	F
	Didelphimorphia	<i>Didelphis aurita</i> (gambá-de-orelha-preta) (C)	EDC, DT	F
	Carnivora	<i>Cerdocyon thous</i> (graxaim) (C)	EDC, DT	Fz, F
	Galliformes	<i>Ortalis guttata</i> (aracuaã) (PC)	EDC	Fz, V
Aves	Piciformes	<i>Ramphastos dicolorus</i> (tucano-de-bico-verde) (PC)	RA	V
		<i>Ramphastos vitellinus</i> (tucano-de-bico-preto) (PC)		
	Psittaciformes	<i>Pionus maximiliani</i> (maitaca) (PC)	DDA	V
	Passeriformes	<i>Coereba flaveola</i> (cambacica) (C)	DDA	V
		<i>Parula pitiayumi</i> (mariquita) (C)	DDA	V
		<i>Cyanocorax caeruleus</i> (gralha-azul) (C)	DDA	V, F

Com a utilização de armadilhas fotográficas conseguimos comprovar a presença de alguns dos principais consumidores de frutos do jerivá no PMLP. Temos o registro fotográfico das seguintes espécies de animais: gralha-azul (*Cyanocorax caeruleus*), gambá-de-orelha-preta (*Didelphis aurita*), cutia (*Dasyprocta azarae*), rato-do-mato (Orizomídeo) e graxaim (*Cerdocyon thous*) (Fig. 16).



(1) Gralha-azul



(2) Gambá-de-orelha-preta



(3) Cutia



(4) Rato-do-mato



(5) Graxaim

Figura 16. Vertebrados identificados em armadilhas fotográficas (n= 2856 horas), consumindo frutos de *Syagrus romanzoffiana* no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC. (1) Gralha-azul, (2) Gambá-de-orelha-preta, (3) Cutia, (4) Rato-do-mato e (5) Graxaim.

A cutia mostrou-se o principal e mais abundante frugívoro terrestre presente no PMLP, pois foi a espécie que mais registrada nas armadilhas fotográficas, e a espécie terrestre mais visualizada nas observações focais e períodos em campo.

Através do encontro de fezes, registrou-se o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) engolidor com digestão completa, e despoldador terrestre, como dispersor do jerivá. As sementes encontradas estavam intactas, mesmo após a passagem pelo trato digestório do animal, e algumas, apresentavam larvas do besouro curculionídeo. Em fezes de aves, encontramos sete sementes de jerivá, em cinco delas verificou-se a presença de larvas vivas de *Revena rubiginosa* após a passagem pelo trato digestório destes animais.

6.3. Predação

Coleópteros, Curculionídeos, foram os insetos encontrados predando as sementes de jerivá. Grande parte da predação deu-se pela larva do curcúleo *Revena rubiginosa*, o qual apresentou elevados índices de predação de sementes em frutos maduros. Porém, registramos também, as larvas das espécies de curcúleo *Anchylorhynchus variabilis* e *Anchylorhynchus aegrotus* como predadoras de sementes em frutos verdes de *S. romanzoffiana* no PMLP (Fig. 17).



(1) *Revena rubiginosa*

(2) *Anchylorhynchus* sp.

Figura 17. Larvas dos Curculídeos encontradas nas sementes de *Syagrus romanzoffiana* no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC. (1) *Revena rubiginosa* e (2) *Anchylorhynchus* sp.

Em sementes de frutos verdes, coletados diretamente de infrutescências na copa das plantas, verificou-se a presença da larva de Curculionídeos, evidenciando que a postura de ovos ocorre no período de pré-dispersão. Nos frutos maduros coletados no chão, a predação da semente registrada também foi causada pelas larvas desta família.

No primeiro ciclo, a predação das sementes em frutos verdes, manteve-se na maioria dos meses com porcentagens médias próximas a 15% das sementes, com exceção do mês de agosto, o qual apresentou o pico de sementes predadas por insetos em frutos verdes, com uma média de 40% de predação (Fig. 18).

A predação de sementes em frutos verdes no segundo ciclo mostrou-se mais intensa quando comparada ao primeiro ciclo, com médias próximas a 30%. O mês de janeiro apresentou a maior média de sementes em frutos verdes predadas por insetos (53,84%) (Fig. 18). Quando comparada com a chuva de sementes em frutos verdes (Fig. 9), com exceção de janeiro, observa-se que com o aumento da chuva de sementes em frutos verdes a predação diminui (fevereiro e março), e com a diminuição da chuva de sementes em frutos verdes, a predação aumentou (abril e maio) (Fig. 9 e 18).

No terceiro ciclo a predação das sementes em frutos verdes teve seu pico no mês janeiro, com uma média de sementes predadas por insetos próxima a 60%, decrescendo até o mês de abril, último mês que sementes em frutos verdes foram coletadas (Fig. 18). Comparando-se a chuva de sementes em frutos verdes (Fig. 9), com a predação das sementes em frutos verdes, observa-se que a predação decresce com o aumento da chuva de sementes em frutos verdes neste período.

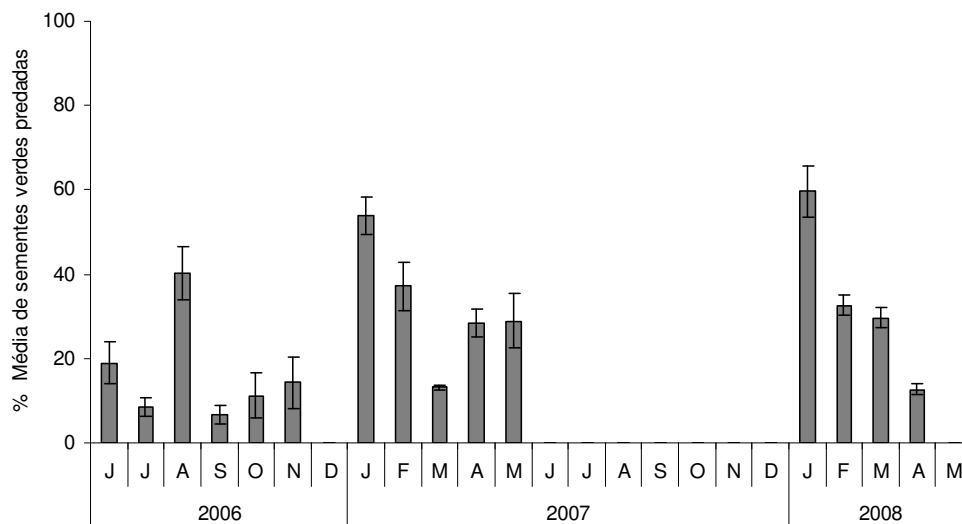


Figura 18. Porcentagens médias (\pm erro padrão) de sementes em frutos verdes com predação por insetos recolhidas nas parcelas sob a copa de 20 plantas de *Syagrus romanzoffiana* (Glam.) ao longo da frutificação do 1º, 2º e 3º ciclos reprodutivos monitorados, no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.

Somente 37 sementes foram coletadas a distância de 5m das plantas no primeiro ciclo reprodutivo, das quais 35 eram em frutos maduros e 2 em frutos verdes. Das 35 sementes em frutos maduros, 23 sementes (65,71%) estavam predadas pela larva do curculionídeo *Revena rubiginosa*, 11 sementes (31,42%) não apresentavam sinais de predação por inseto e 1 semente (2,85%) apresentou predação por vertebrado. Das 2 sementes em frutos verdes, uma estava predada por inseto e a outra não. O segundo e terceiro ciclo reprodutivo não apresentou chuva de sementes a distância de 5 m das plantas acompanhadas.

A predação das sementes por insetos à distância de 5m das plantas teve seu pico no mês de junho (100%), porém este foi o mês de menor queda de sementes a esta distância, apenas duas sementes em frutos maduros foram coletadas. O mês de setembro apresentou a maior queda de sementes a 5m das plantas (n=16) e a segunda maior porcentagem média de sementes predadas por insetos do período (81,25%). A média de predação dos cinco meses foi de 64% (Fig. 19).

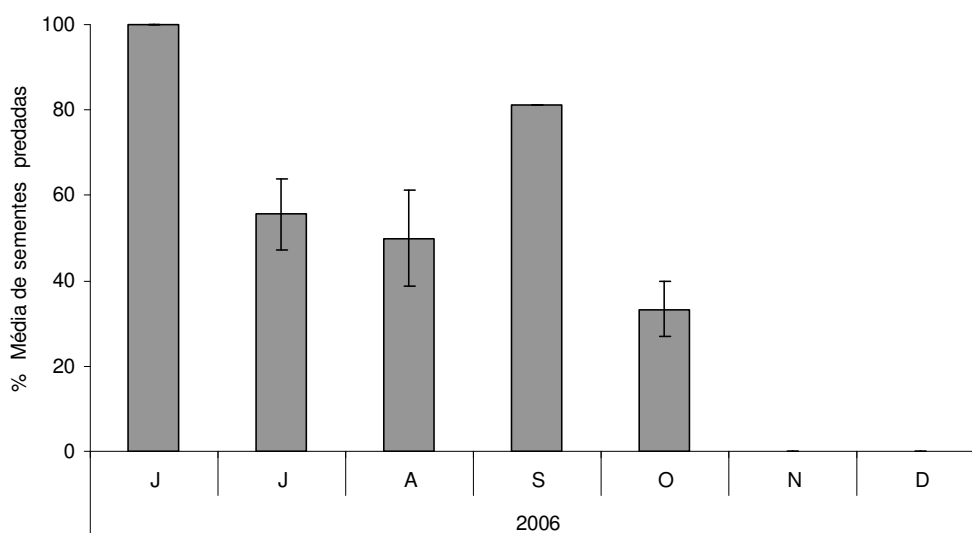


Figura 19. Porcentagens médias (\pm erro padrão) de sementes em frutos maduros com predação por insetos recolhidas nas parcelas à distância de 5 m de 20 plantas de *Syagrus romanzoffiana* (Glam.) ao longo da frutificação do 1º ciclo reprodutivo monitorado, no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.

Das 5277 sementes recolhidas nas parcelas sob as plantas no primeiro ciclo reprodutivo, 93,61% eram sementes em frutos maduros e 6,38% sementes em frutos verdes. A predação ocorreu em 64,72% do total de sementes em frutos maduros, sendo 64,06% por

insetos e 0,66% causada por vertebrados. Das 6,38% sementes em frutos verdes coletadas, apenas 14,54% apresentavam predação por insetos.

O primeiro ciclo reprodutivo apresentou porcentagens médias de sementes maduras predadas por insetos relativamente altas, com valores médios oscilando próximos a 60% ao longo dos meses de junho a novembro (Fig. 20). Percebe-se que a predação não apresentou relação com os meses de maior queda de sementes em frutos maduros na população, julho e agosto (Fig. 10).

Das 591 sementes recolhidas nas parcelas sob as plantas no segundo ciclo reprodutivo, 34,01% eram sementes em frutos maduros e 65,98% sementes em frutos verdes. A predação causada por insetos ocorreu em 62,68% do total de sementes em frutos maduros, neste ciclo não registrou-se sementes em frutos maduros com predação por vertebrados. Das 65,98% de sementes em frutos verdes coletadas, 27,18% das sementes apresentavam predação por insetos.

A predação por insetos no segundo ciclo reprodutivo apresentou porcentagens médias semelhantes ao ciclo anterior, com todos os meses atingindo valores superiores aos 60% de predação. O mês de abril apresentou uma porcentagem média de 100% de sementes predadas, porém neste mês, apenas uma semente foi coletada, e o mês de maio apresentou a menor média de sementes em frutos maduros predadas, 64,70% (Fig. 20).

Das 595 sementes recolhidas nas parcelas sob as plantas no terceiro ciclo reprodutivo, 9,58% eram sementes em frutos maduros e 90,42% sementes em frutos verdes. A predação por insetos ocorreu em 89,47% do total de sementes em frutos maduros, neste terceiro ciclo, e não registrou-se sementes em frutos maduros com predação por vertebrados. Dos 90,42% de sementes em frutos verdes coletadas, 28,81% apresentavam predação por insetos.

Como apenas no mês de maio sementes em frutos maduros foram coletadas (Fig. 10), registrou-se uma média alta de sementes em frutos maduros predadas por insetos, chegando a 89% neste ciclo (Fig. 20).

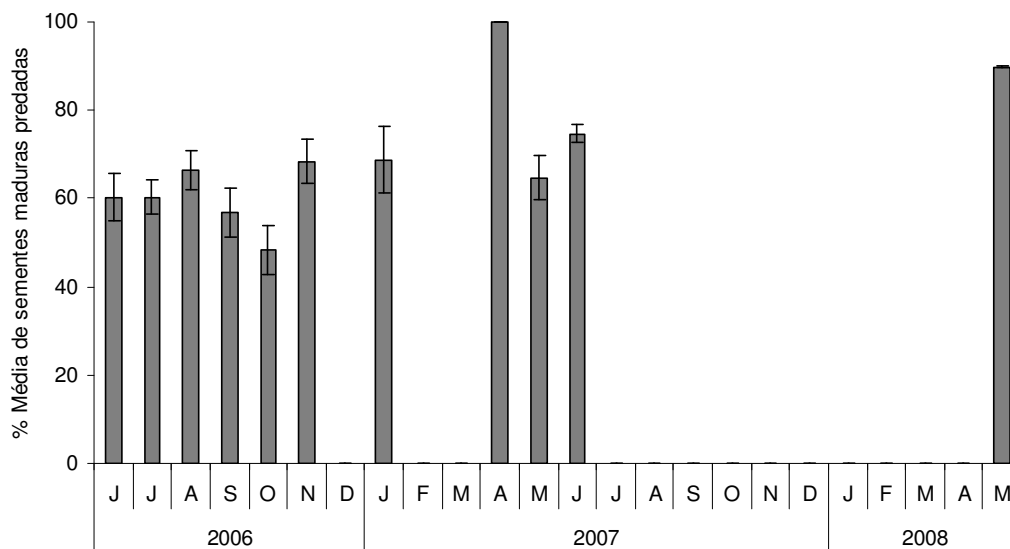


Figura 20. Porcentagens médias (\pm erro padrão) de sementes em frutos maduros com predação por insetos recolhidos nas parcelas sob a copa de 20 plantas de *Syagrus romanzoffiana* (Glam.) ao longo da frutificação do 1º, 2º e 3º ciclos reprodutivos monitorados, no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.

A predação das sementes por vertebrados foi registrada apenas no primeiro ciclo. Este tipo de dano atingiu apenas 0,66% das sementes em frutos maduros coletados sob a copa das plantas. Seu pico ocorreu no mês de agosto com uma média de 2,82% de sementes predadas por vertebrados (Fig. 21).

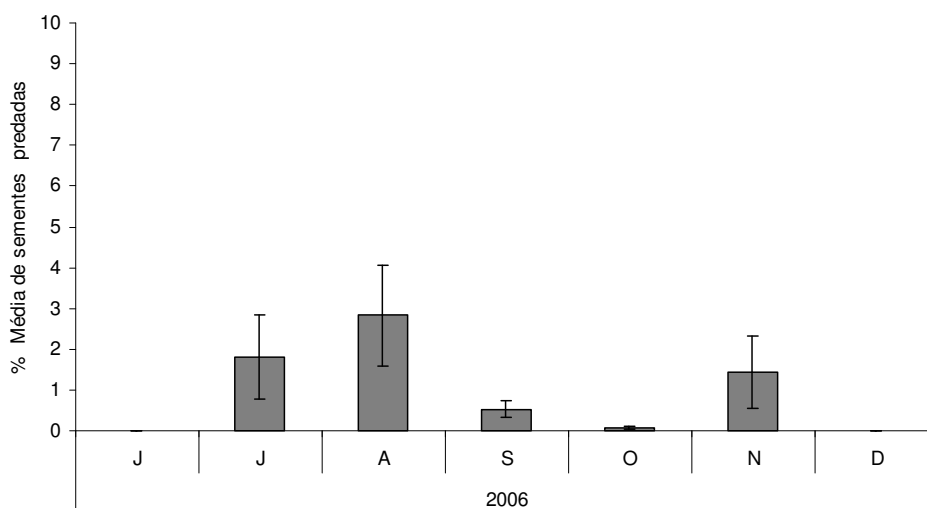


Figura 21. Porcentagens médias (\pm erro padrão) de sementes em frutos maduros com predação por vertebrados recolhidas nas parcelas sob a copa de 20 plantas de *Syagrus romanzoffiana* (Glam.) ao longo da frutificação do 1º ciclo reprodutivo monitorado, no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.

7. Discussão

7.1. Fenologia da Floração e Frutificação

A fenologia reprodutiva da população de *Syagrus romanzoffiana* mostrou-se longa e persistente. Observamos a ocorrência de pelo menos uma das fenofases do ciclo reprodutivo em todos os meses acompanhados (n=24). O padrão fenológico da população de jerivá no PMLP foi periódico, podendo ser classificado em um padrão fenológico anual, no qual ocorre apenas uma fase de floração e um ciclo reprodutivo por ano. Esta periodicidade fenológica pode ser interpretada como uma resposta às variações no fotoperíodo, temperatura e precipitação, característicos na região, uma vez que houve forte correlação das fenofases de flor e fruto maduro com estes fatores.

A fenologia de plantas de regiões tropicais tem sido freqüentemente relacionada com o clima. Porém, em locais onde não há restrição hídrica durante o ano, o comprimento do dia e a temperatura parecem ser mais importantes (Fisch *et. al.*, 2000; Morellato *et. al.*, 2000; Marques & Oliveira, 2004), o que não conseguimos perceber para a população de *S. romanzoffiana*, pois mesmo tratando-se de uma região sem aparente restrição hídrica, os três fatores climáticos analisados mostraram ter forte relação com os eventos reprodutivos da população.

A floração do jerivá aconteceu em um evento único na população avaliada. Fisch *et. al.* (2000), também observaram que a floração da população do palmitero na Reserva Ecológica do Trabiju (SP) ocorre em um evento singular anual, estendendo-se por seis meses. Lorenzi (2002) também se referiu a *Euterpe edulis* como espécie de longo período de floração, iniciando no mês de setembro, prolongando-se até dezembro. No caso do *S. romanzoffiana*, o período de floração do estendeu-se por até seis meses no terceiro ciclo reprodutivo. Porém, para o jerivá, a floração em nível individual pode ser considerada como floração maciça, acontecendo em um evento de curta duração. A floração maciça se deu, pois a inflorescência do jerivá fica exposta em um evento único, momento da abertura da espata, e sua permanência estendeu-se por no máximo 30 dias nas palmeiras do PMLP.

A floração concentrou-se nos meses correspondentes ao final da primavera e verão na região, com pico em dezembro para o segundo e janeiro para o terceiro ciclo, mostrando-se forte correlação positiva com os parâmetros climáticos regionais analisados (temperatura, precipitação fotoperíodo). Mantovani & Morellato (2000) observaram que a

floração do palmito no município de São Pedro de Alcântara (SC) ocorreu entre os meses de outubro e fevereiro, também apresentando o pico em dezembro e janeiro. O mesmo foi observado por Mantovani *et. al.* (2003) para maior parte das espécies arbóreas da mesma área em SC.

Segundo Talora & Morellato (2000), a floração seria desencadeada pelo aumento do fotoperíodo, temperatura e umidade na transição da estação seca para a úmida. Para muitas espécies, o período de estresse hídrico que inibe a atividade meristemática tem como resultado indireto a sincronização da floração pela subsequente reidratação das gemas florais, no período seguinte. Na área em estudo, não há estação seca definida, mas a floração mostrou correlação positiva com a pluviosidade, que tende a aumentar junto com a temperatura e fotoperíodo.

Trabalhos realizados em regiões neotropicais sujeitas a pluviosidade sazonal, normalmente apontam o pico de floração na estação seca ou no período de transição entre a estação seca e a estação úmida. Já ambientes com baixa sazonalidade climática, como por exemplo, na floresta úmida pré-montana localizada na Colômbia Pacífica, observaram-se números semelhantes de espécies em flor durante todo o ano (Talora & Morellato, 2000).

O evento da floração do jerivá mostrou-se fortemente relacionado com a precipitação ($r_s = 0,87$, $p = 0,0002$). Como comentado acima, muitas plantas iniciam sua floração ao final da estação seca e início da chuvosa. Índices maiores de precipitação parecem influenciar o evento fenológico, mesmo em ambientes sem uma estação pronunciadamente seca, como a região aqui tratada. O pico da floração do açazeiro no estuário amazônico ocorreu no período da estação mais chuvosa (Jardim & Kageyama, 1994), como também observado por Pedroni *et. al.* (2002) para a copaíba (*Copaifera langsdorffii*) em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil e por Martin-Gajardo & Morellato (2003) para espécies de Rubiaceae em floresta atlântica no estado de São Paulo.

O início da estação chuvosa também corresponde ao pico de abundância de insetos, representando grande oferta de polinizadores para as plantas (Mikich & Silva, 2001). Desta forma, muitas espécies de plantas aproveitam esta conveniência biológica para sincronizar sua floração com este período, o que para o jerivá e outras plantas, é decisivo para o sucesso na formação dos frutos.

Alguns autores sugerem que as plantas, mesmo em ambientes pouco sazonais, apresentam relação com pequenas variações do fotoperíodo. A floração do *S. romanzoffiana* apresentou correlação positiva com o fotoperíodo ($r_s = 0,92$, $p < 0,0001$), como também encontrado por Morellato *et. al.* (2000) e Talora & Morellato (2000), para floresta pluvial atlântica do sudeste do Brasil.

O verão é o período de aumento da temperatura, assim, esta também relaciona-se com a floração. Para o jerivá encontramos correlação positiva entre a floração e a temperatura ($r_s = 0,80$, $p = 0,0016$). Morellato *et. al.* (2000) também encontraram correlação positiva deste parâmetro climático com a floração das espécies estudadas em floresta atlântica do sudeste.

Quanto ao período da frutificação do jerivá, este foi ainda mais extenso que a floração, se considerarmos a presença de frutos verdes e maduros. Assim, a frutificação esteve presente em todos os meses dos dois anos, como também observado por Jardim & Kageyama (1994), na frutificação do açazeiro (*Euterpe oleracea*) no estuário amazônico. Estes comportamentos sugerem que as variáveis climáticas não são uma restrição à produção de frutos durante todo o ano, nas regiões avaliadas.

A permanência da fenofase de frutos verdes foi característica na população, pois esteve presente em todos os meses do acompanhamento. Esta fenofase foi a mais longa, seu pico ocorreu no final do verão e durante o outono da região. Ela inicia com o crescimento dos frutos, a partir da flor, e vai até o amadurecimento, sendo este o período de maior necessidade de translocação dos recursos energéticos nas plantas. A fenofase de fruto verde não apresentou correlação com nenhum dos parâmetros climáticos regionais analisados, como também observado por Santos & Takaki (2005).

Fisch *et. al.* (2000) observaram que o crescimento dos frutos do palmitheiro é lento até a maturação, estendendo-se aproximadamente por seis meses. No jerivá, a maturação dos frutos concentrou-se principalmente nos meses de maio, junho e julho, estendendo-se até novembro. O período de maturação de frutos do jerivá, também pode ser considerado longo na população, com no mínimo quatro meses de crescimento, considerando este período a partir do início da floração até o início da maturação.

O amadurecimento das infrutescências deu-se no período de outono, inverno e primavera da região, prolongando-se por até seis meses. O período de infrutescências

maduras foi de pelo menos cinco meses para o primeiro ciclo e de seis meses para o segundo ciclo, consistindo uma oferta de alimento bastante longa durante os anos. Esta fenofase, apresentou correlação negativa com os três parâmetros climáticos analisados, temperatura ($r_s = -0,94$, $p < 0,0001$), precipitação ($r_s = -0,85$, $p = 0,004$) e fotoperíodo ($r_s = -0,89$, $p = 0,0001$) como também encontrado por Morellato *et. al.* (2000) e Talora & Morellato (2000) avaliando espécies arbóreas em floresta atlântica do sudeste, e Nunes *et. al.* (2005), avaliando a fenologia da *Guazuma ulmifolia* Lam. (Malvaceae) em uma floresta estacional decidual no norte de Minas Gerais.

Ribeiro (2004), ao acompanhar a fenologia de sete espécies de palmeiras, encontrou que o *S. romanzoffiana* frutifica no período mais seco do ano, maio até agosto, em um fragmento urbano de floresta atlântica no Espírito Santo. No PMLP, a população de *S. romanzoffiana* frutificou no período com índices de precipitação mais baixos, temperaturas mais amenas e fotoperíodo mais curto que outras estações do ano.

Diversos autores consideram a hipótese de que os padrões de reprodução e crescimento em espécies tropicais são determinados primariamente por processos periódicos endógenos (fisiológicos, nutricionais, edáficos, genéticos e modo de reprodução) e pelos vetores ecológicos (polinização, predação, competição), sendo apenas secundariamente determinados por adaptações as variáveis climáticas, em ambientes pouco sazonais, pois consideram que os fatores ambientais devem ter menor influência sobre as fenofases nestes ambientes, quando comparado a ambientes notadamente sazonais (Rathcke & Lacey, 1985; Talora & Morellato, 2000; Mantovani *et. al.*, 2003; Marques & Oliveira, 2004; Ruiz & Alencar, 2004).

Os fatores que influenciam a fenologia vegetal, com certeza, vão além dos fatores climáticos, que para o jerivá, mostraram-se fortemente relacionados com os eventos reprodutivos. Processos endógenos da planta e pressões seletivas bióticas devem influenciar a periodicidade das fenofases das espécies da Mata Atlântica, tais como pressão de herbívoros, predadores, competidores, polinizadores, dispersores, como também, a germinação das sementes, que deve ocorrer num período propício para o estabelecimento das plântulas (Rathcke & Lacey, 1985; Scariot, *et. al.*, 1995; Fisch *et. al.*, 2000; Talora & Morellato, 2000; Mantovani *et. al.*, 2003; Marques & Oliveira, 2004).

O comportamento fenológico da fase de frutificação do jerivá, mais especificamente o período de oferta de frutos verdes e maduros, pôde também ser acompanhado a partir do uso das parcelas. O comportamento a partir destes, mostrou-se fiel quanto à intensidade do evento apresentado pela população, quando comparado aos resultados observados utilizando-se o método de observação fenológica na copa. Em geral, observamos uma variação temporal no registro desse comportamento, os dados das parcelas mostraram um atraso de aproximadamente um mês em relação aos frutos maduros nas plantas.

Observando o número de estruturas formadas nos meses de julho de 2006, julho de 2007 e maio de 2008, como também analisando a quantidade de estruturas por plantas formadas entre os ciclos, percebe-se claramente a modificação no esforço reprodutivo apresentado pela população. Estas evidências sugerem que a população comporta-se com anos de intensa frutificação e anos de baixa frutificação, tendo como resultado a variação na oferta de alimento para a fauna de frugívoros e predadores associados ao jerivá.

Reis (1995 *apud* Calvi & Rodrigues, 2005) encontrou em uma área de floresta ombrófila densa de formação primária em Blumenau, SC, variações na ordem de 36,4% e 75,8% no número de indivíduos florescendo entre dois anos em uma mesma população de *E. edulis*. Isto pode estar relacionado com maior esforço reprodutivo em determinados anos em detrimento de outros (Mantovani & Morellato, 2000; Calvi & Rodrigues, 2005). Tal comportamento também foi observado para o açazeiro por Jardim & Kageyama (1994), e por Bernacci *et. al.* (2006) para o jerivá, sendo contrários ao observado para a palmeira arbórea *Acrocomia aculeata* em Brasília por Scariot *et. al.* (1995). Também em uma população de *Butia capitata*, no município de Laguna, observou-se uma variação anual no número de plantas em estágio reprodutivo que entraram em floração, assim como uma variação na produção média de infrutescências por planta (Rosa *et. al.*, 1998).

A variação na intensidade de produção entre anos é um comportamento bastante discutido entre os autores, esta discussão foi primeiramente proposta por Janzen (1975), como sendo uma possível estratégia adaptativa das espécies vegetais para reduzir a predação de sementes, através da saciação dos predadores (Howe & Smallwood, 1982; Rathcke & Lacey, 1985; Pedroni *et. al.*, 2002; Santos & Takaki, 2005).

As plantas de jerivá apresentaram considerável variação no número de estruturas formadas nos três anos acompanhados. O primeiro ciclo apresentou a maioria das plantas

com duas estruturas reprodutivas. No segundo ciclo pode-se perceber o decréscimo do evento reprodutivo na população, com a maior parte das plantas não produzindo estrutura reprodutiva. Já no terceiro ciclo registramos um novo incremento no evento reprodutivo, com a maior parte das plantas apresentando duas e três estruturas reprodutivas. A variação na produção de frutos entre as plantas, e entre anos, pode ser causada pela heterogeneidade espacial e sazonal dos recursos disponíveis totais. Se os recursos são limitados, e não ocorrer abortos, eles serão distribuídos entre os muitos frutos e sementes. Assim o peso dos mesmos ficaria consideravelmente reduzido e esta redução poderia ter profundos efeitos na dispersão, germinação, ou estabelecimento de plântulas (Scariot *et. al.*, 1995).

Acompanhando uma população de *Euterpe edulis* em São Paulo, Fisch *et. al.* (2000) encontraram somente 13% dos indivíduos reproduzindo-se nos quatro anos consecutivos, sendo mais comuns os indivíduos que deixaram de reproduzir em um ano (31%) e aqueles que só reproduziram em um dos anos (27%), durante o período total estudado. Ele ainda registrou que as árvores monitoradas apresentaram, em 1996, no máximo dois cachos/indivíduo, enquanto grande parte destes mesmos indivíduos, no ano anterior, chegaram a ter até quatro cachos maduros ao final da frutificação.

Períodos de grande produção de sementes seguidos de períodos de escassa produção regulam as populações de predadores (Silvertown, 1980 *apud* Pedroni *et. al.*, 2002). Rathcke & Lacey (1985) afirmam que a queda de frutos no período de menor atividade dos predadores e patógenos reduziria a mortalidade das sementes. A chuva de frutos do jerivá no PMLP ocorre no período de inverno da região, o que segundo estes autores, o beneficiaria da pouca predação secundária das sementes.

A população de jerivá permaneceu por 24 meses com infrutescências verdes e 11 meses com infrutescências maduras. Este comportamento associado ao período de oferta de frutos no solo, correspondendo ao inverno, permite sugerir que o *S. romanzoffiana* é uma espécie de grande importância como fonte de alimento para a fauna de frugívoros do PMLP. Mantovani & Morellato (2000) também encontraram um longo período de oferta de frutos para a palmeira *E. edulis* em SC. O que consolida a idéia de que as palmeiras podem ser espécies-chave nos remanescentes de Mata Atlântica como fornecedoras de alimentos a fauna (Galetti *et. al.*, 1992; Fleury, 2003).

7.2. Consumo e Dispersão

Os frutos do jerivá são do tipo drupa de cor amarela ou alaranjada, com um fino exocarpo e um mesocarpo fibroso, suculento e adocicado (Lorenzi, 2002, 2004). Estas características são essenciais para espécies que tem a zoocoria como estratégia de dispersão, como é o caso do jerivá, pois elas fazem com que os frutos sejam atrativos para as espécies de frugívoros consumidoras, e assim potencializem o processo de dispersão (Mikich & Silva, 2001).

O jerivá tem como estratégia o alto investimento na produção de frutos e sementes, pois apresenta as características de sementes grandes e frutos com polpa rica e energética. Porém, estas não se encaixam inteiramente nas características propostas por Howe & Smallwood (1982) para espécies de alto investimento na produção de frutos, pois em nível individual apresentou um curto período de oferta de alimento. No PMLP a frutificação individual não ultrapassou dois meses. Além disso, o jerivá apresentou uma diversa quantidade de dispersores de frutos e sementes. Diante disso, sugere-se que a estratégia de frutificação do jerivá não se enquadra nas duas estratégias de produção e dispersão sugeridas por estes autores.

No PMLP registramos um número de 11 frugívoros consumindo os frutos de jerivá, os quais apresentaram os mais variados padrões de manipulação e comportamentos de dispersão dos frutos. Estes frugívoros permaneceram utilizando os frutos durante todo o período de frutificação da população, como pode-se observar pela proporção média de frutos com uso ao longo dos meses da frutificação. Diante das limitações deste estudo, acreditamos que o número de dispersores desta espécie pode ser bem superior ao encontrado neste trabalho. Em virtude destes resultados, sugere-se que o jerivá contradiz a idéia de um número de dispersores limitados, como é proposto para espécies com alto investimento na produção de frutos e sementes.

A chegada de frutos maduros a distância de 5m das plantas foi relativamente baixa. Só encontramos frutos a esta distância no primeiro ciclo, e ainda, em número bem reduzido, ou seja, ela ficou concentrada sob as plantas parentais, com grande acúmulo de sementes neste local. Este comportamento também foi observado por Reis & Kageyama (2000) para o palmitreiro, o qual caracterizou-se por apresentar uma chuva de sementes bastante concentrada próxima a planta mãe. No entanto, os frutos do jerivá encontrados a 5m

apresentaram médias de uso relativamente altas, o que sugere que estes podem ter sido dispersos pela fauna nesta distância, ao invés de resultarem da chuva natural de frutos da planta, pois a quantidade de frutos encontrada foi baixa.

O número de frutos recolhidos sob as plantas no primeiro ciclo foi grande, mais de 5200 frutos em uma área equivalente a 5m² (20 parcelas de 0,25m). Esse valor mostra que o jerivá é uma espécie com grande produção e oferta de frutos, seja para o recrutamento da espécie, para escapar dos predadores e/ou atrair grande quantidade dispersores. Desse total, mais de 63% apresentaram uso por animais, o que comprova que no PMLP existe uma fauna consumidora de frutos. O consumo de frutos pela fauna nos meses de menor intensidade permaneceu em 50%, chegando a mais de 85%, mês de maior consumo, o que claramente mostra que estes frutos constituem uma fonte alimentar na época de frutificação do jerivá.

O segundo ciclo mostrou uma intensidade de frutificação bem menor que o primeiro, o que resultou em um número de frutos coletados bem inferior ao do ano anterior. Polinização ineficiente, conflitos de alocação de recursos, predação de flores e predação pré-dispersão das sementes estão entre as principais causas da limitação da frutificação (Pedroni *et. al.*, 2002), podendo estes fatores estar relacionados a redução na frutificação no segundo ciclo no PMLP.

Esta redução da frutificação resultou em uma super exploração deste recurso pelos frugívoros, o que pode ser percebido nos resultados de frutos com uso neste ciclo, que atingiu uma média de consumo de 98%, pois a média de frutos coletados foi bem baixa. Duas características foram marcantes, uma delas foi que o término da oferta de frutos foi antecipado em relação ao ciclo anterior e a outra, é que os frutos caíram antes de amadurecer completamente. Eles caíram ainda com o exocarpo verde, mas com a parte interna (mesocarpo) já madura, característica esta, que não impediu o consumo da polpa pela fauna. A baixa intensidade da oferta de alimento neste segundo ciclo pode também ser vista pela redução no número de infrutescências formadas.

Esta visível redução de alimento para a fauna, traz consigo as implicações já sugeridas por alguns autores: a de que existiria uma possível estratégia de controle das populações de predadores de sementes de solo, e em nosso caso, de copa, haja vista que ocorreu uma redução na intensidade da formação de infrutescências. A frequência irregular

de frutificação é considerada uma estratégia adaptativa para reduzir a predação de sementes através da saciação dos predadores nos anos de maior produção (Janzen 1975; Pedroni *et. al.*, 2002). O peso desta redução pode ter profundos efeitos futuros na germinação ou estabelecimento de plântulas (Scariot *et. al.*, 1995).

O terceiro ciclo registrou altos índices de consumo, 100% dos frutos maduros. Isto se deu por que neste ciclo a chuva de frutos maduros começou apenas no mês de maio, sendo este o primeiro mês com oferta de alimento para a fauna. Este resultado demonstra que as primeiras plantas que dispersam seus frutos maduros sofrem altos índices de consumo da polpa pelos frugívoros. O despulpamento dos frutos sob as plantas parentais é um fenômeno que se inicia de forma acentuada, já nas primeiras semanas de ocorrência dos frutos sobre o solo. Isto sugere a presença de animais que detectam facilmente a presença de alimento no solo e que estão presentes de forma esparsa sobre toda a extensão da floresta (Reis & Kageyama, 2000).

O total de frutos recolhidos nas 40 parcelas de 0,25m² em todo o período de coletas, foi de 6500 frutos. Como nossas parcelas não impediam o acesso da fauna aos frutos, a estimativa de chuva de frutos provavelmente foi subestimada, já que os frugívoros puderam estar utilizando e retirando os frutos das parcelas. Independente disso, nossos resultados mostram que o *S. romanzoffiana* apresenta uma elevada produção de frutos, como também observado por outros autores (Galetti *et. al.*, 1992). O investimento numa alta produção de frutos pode garantir que algumas sementes escapem da predação e promovam o recrutamento da espécie.

O PMLP é um remanescente de Mata Atlântica que sofre todos os efeitos resultantes da fragmentação florestal, como os efeitos de borda, perda de microhabitat, perda de diversidade vegetal e animal, e ainda, constantes pressões de caça. Assim, não só as espécies animais sofrem com a fragmentação ambiental, mas também as vegetais como um todo. Estudos realizados por Fleury (2003), relacionando o efeito da fragmentação florestal na predação de sementes do jerivá em florestas semidecíduas do estado de São Paulo, têm demonstrado que fragmentos florestais com pequeno tamanho (<1000 ha) podem não possuir condições para a manutenção de populações de *S. romanzoffiana*. Esta condição é sugerida para ambientes fragmentados, seja por forças abióticas ou por baixa sobrevivência de sementes pós-dispersas.

Contudo, Bernacci *et. al.* (2006), analisando a dinâmica populacional do *S. romanzoffiana* em um fragmento florestal no sudeste do Brasil, observaram que esta espécie necessita de níveis mais elevados de luz para a transição aos estádios posteriores (mais avançados de desenvolvimento). Assim, é possível que em fragmentos menores, onde o efeito de borda é maior, ele possa sobreviver e apresentar crescimento populacional. Segundo este autor, apesar de ocorrerem perdas de espécies com a fragmentação, nem todas as espécies arbóreas sofrem efeitos negativos com a fragmentação da vegetação, com o aumento de clareira ou efeito de borda, podendo aumentar numericamente, tal como ocorre com as espécies pioneiras.

O jerivá pode ser classificado como espécie intermediária entre oportunista de clareiras, por necessitar de clareiras para crescer, e tolerante à sombra, por sobreviver por um longo período sob sombreamento e iniciar a reprodução apenas quando atinge o dossel, passando a receber sol direto (Bernacci *et. al.*, 2006). Este comportamento foi claramente observado no PMLP em um levantamento pontual da estrutura da população do *S. romanzoffiana*. As plantas de *S. romanzoffiana* encontraram-se distribuídas em várias classes de desenvolvimento, sugerindo que a espécie apresenta um potencial de regeneração nas atuais condições ambientais do PMLP (Begnini *et. al.*, 2007).

7.2.1. Remoção de frutos

Nos experimentos de remoção de frutos de 2007 e 2008, não se registrou nenhum fruto que permaneceu sem uso da polpa por frugívoros, o que mostra que este recurso é bastante utilizado como fonte de alimento pelos frugívoros. A remoção sob as plantas em 2007 foi de 75,5% dos frutos, já em 2008, este valor subiu para 95,5%, o que mostra que na área a maior parte dos frutos são removidos de baixo das plantas parentais.

A predação de sementes (frutos que os animais retiram a polpa e predam o endosperma) teve a mesma intensidade nos dois experimentos, atingindo apenas 1%. Em 2007 esta predação ocorreu sob as plantas e em 2008 na distância de 5m. Esta baixa predação das sementes pode estar relacionada à baixa diversidade de espécies de roedores no PMLP, como também, ao comportamento de estocagem dos roedores, que transportam e enterram as sementes para o posterior consumo.

Reis & Kageyama (2000) acompanharam a dispersão secundária de frutos de *E. edulis* e encontraram 34% dos frutos com uso da polpa, 59% dos frutos foram transportados ou predados (destino desconhecido) e 6,6% dos frutos mantiveram-se intactos. Comparando nossos resultados com os de *E. edulis*, observa-se de modo geral, que o jerivá apresentou médias de uso da polpa e remoção superiores ao do palmito, e ainda, para o jerivá, não se registrou nenhum fruto intacto ao final dos experimentos de 2007 e 2008.

Houve diferenças significativas no número de frutos com uso (polpa) sem deslocamento a distância de 5m entre os anos ($Z(U) = 3,0702$, $p = 0,0021$), em 2007 42,5% dos frutos apresentaram uso da polpa, em 2008, apenas 8% dos frutos. Isto ocorreu, pois em 2008 houve mais deslocamento de frutos. Assim, houve diferenças significativas no número de frutos deslocados a mais de 0,5m, sob as plantas e distante 5m das mesmas entre os dois anos ($Z(U) = 2,164$, $p = 0,0305$) e ($Z(U) = 2,9485$, $p = 0,0032$), respectivamente. Sob as plantas em 2007, 75,5% dos frutos, e em 2008, 95,5% dos frutos foram deslocados. E distante 5m das plantas, em 2007, 57,5% dos frutos e em 2008, 91% dos frutos foram deslocados.

O experimento de remoção no ano de 2007 foi realizado no mês de julho, época correspondente ao meio do período de frutificação e oferta de alimento, sendo assim, neste período a oferta de alimento na população, de modo geral, era maior que em 2008. Em 2008, o experimento foi implantado no mês de abril, correspondendo ao início do período de frutificação, pois a chuva de frutos maduros começou no mês de maio. Como no experimento de 2008 as médias de frutos removidos e com uso da polpa foram maiores que em 2007, a diferença nos períodos em que os experimentos foram feitos nos dois anos pode explicar as diferenças nas médias de remoção e com uso da polpa entre os anos.

Galetti *et. al.* (2006) observaram em um experimento de remoção de sementes de *Astrocaryum aculeatissimum*, que locais com áreas pequenas e mais defaunados, tem uma significativa menor probabilidade das sementes serem removidas e/ou estocadas, quando comparado com locais maiores e mais preservados. O PMLP mostrou intenso uso dos frutos pelos frugívoros e médias de remoção bem altas, mesmo sendo de um fragmento de Mata Atlântica (2000 ha) e apresentando constante pressão de caça. Isto concorda com Alves-Costa (2004), que não encontrou relação significativa entre o grau de defaunação e a densidade de sementes sob os adultos de jerivá, sugerindo que para essa espécie, a remoção

de sementes não é afetada pela ausência de médios e grandes frugívoros. Na Ilha de Santa Catarina, observa-se uma completa ausência de espécies maiores de mamíferos terrestres, e uma ausência parcial das espécies de médio porte (Graipel *et. al.*, 2001).

7.2.2. Dispersão de frutos e sementes

No experimento de dispersão de frutos, 25% dos frutos foram eficientemente dispersos, os quais foram deslocados de sob as plantas parentais, permanecendo com potencial de germinação. Entretanto, somando-se os frutos dispersos, os deslocados (destino desconhecido) e os frutos retirados do carretel, atingiu-se 65% dos frutos que se movimentaram de sob as plantas após apenas uma semana. Isto sugere que no PMLP ainda existe uma fauna de frugívoros que desloca os frutos de sob as plantas, pois nestas três classes, os frutos são deslocados para regiões distantes da planta mãe. A média de deslocamento dos frutos foi de 5,22m, com frutos chegando até 13m de distância da planta, o que talvez possa ser suficiente para que os frutos atinjam locais mais apropriados à germinação e estabelecimento de novos indivíduos.

No experimento de dispersão das sementes, apenas 10% das sementes foram eficientemente dispersas, as quais foram deslocadas de sob as plantas parentais, permanecendo com potenciais de germinação. Porém se considerarmos apenas como fator importante o deslocamento de sob as plantas mãe, obtivemos 45% de sementes que foram deslocadas após uma semana, resultando da soma das sementes dispersas, das deslocadas (com destino desconhecido) e das sementes retiradas do carretel. O deslocamento das sementes atingiu distâncias menores que os frutos, a média foi de 3,35m, com a maior distância atingindo de 4,30 m.

O deslocamento das sementes não se mostrou eficiente, pois as sementes ainda permaneceram sob forte influência da região da copa das plantas parentais. Sementes da palmeira *Attalea oleifera* a mais de cinco metros de co-específicos têm mais chances de atingir a maturidade (Pimentel & Tabarelli, 2004). Segundo Howe (1990), com o aumento da distância de dispersão de sementes, temos o aumentando nas chances de sobrevivência, uma vez que as taxas de mortalidade próximas aos co-específicos podem ser muito altas.

As distâncias médias de deslocamento dos frutos (5,22m) e das sementes (3,35m) foram relativamente curtas, concordando com os resultados observados por Donatti (2004),

que encontrou um deslocamento de 67,12% das sementes de *Astrocaryum aculeatissimum* a distâncias de até quatro metros da estação experimental, sendo a maior porcentagem de remoção executada pela cutia (55,66 % das sementes). Segundo este autor, em locais onde existe uma considerável abundância de cutias, existe uma rápida remoção de sementes. De modo geral em florestas tropicais, a falta de uma rápida remoção de sementes grandes dentro de uma semana sugere que os roedores estocadores são menos abundantes. Como nossos resultados mostraram índices de remoção de frutos de 65% e de sementes de 45% após uma semana, podemos sugerir que no PMLP os dispersores, e entre eles os roedores, ainda estão presentes.

Observando a classe 1, na qual estão os frutos e sementes que permaneceram intactos, observa-se que uma grande quantidade de sementes (30%) permaneceu nesta classe. No entanto, nenhum fruto foi encontrado com este destino. Alves-Costa (2004) encontrou que diásporos com polpa (equivalentes aos nossos frutos) foram três vezes mais encontrados pela fauna consumidora, o que poderia ocorrer apenas pelo fato de interessarem tanto às espécies consumidoras de polpa quanto às predadoras de sementes. Assim pode-se sugerir que o fruto é um recurso mais atrativo tanto para frugívoros interessados na polpa, de modo geral, como também, para os roedores mais interessados na semente (endosperma).

Espécies com sementes grandes, como o jerivá, dependeriam de frugívoros de grande porte para dispersar suas sementes, pois estes seriam morfológicamente mais aptos e teriam maior sucesso na dispersão (Chapman & Chapman, 1995; Alves-Costa, 2004; Donatti, 2004; Pires, 2006). Porém, o jerivá, consegue dispersar suas sementes, mesmo em locais onde as grandes espécies de vertebrados estão ausentes (Alves-Costa, 2004), como no PMLP. Contudo, esta dispersão pode não ser tão eficiente como a realizada por dispersores de maior porte.

7.2.3. Fauna consumidora

O levantamento da fauna de frugívoros feito através de observações focais e utilizando armadilhas fotográficas no PMLP resultou no encontro de 11 espécies de frugívoros (quatro mamíferos e sete aves) consumidores e possíveis consumidores de frutos de jerivá. Foram consideradas espécies consumidoras de frutos aquelas que temos o registro

fotográfico do animal alimentando-se sob as palmeiras, ou as registramos consumindo os frutos em nossas observações focais. Os possíveis consumidores corresponderam às espécies que não temos o registro fotográfico e não as observamos consumindo os frutos diretamente, porém, foram espécies registradas na área aqui tratada por observações. Estas espécies já foram descritas na literatura como consumidoras de frutos de palmeiras (Guix & Ruiz, 1997, 2000; Galetti *et. al.*, 2000, Guix, 2006).

Levantamentos da fauna da Ilha de Santa Catarina, incluindo o PMLP, realizados por Graipel *et. al.* (2001), encontraram 25 espécies de mamíferos terrestres nativos, destas, oito podem ser consideradas possíveis consumidoras de frutos de jerivá. Em nosso estudo, encontramos quatro espécies de mamíferos já identificadas nesses levantamentos em anos anteriores (Tabela 5).

As quatro espécies terrestres dispersoras de frutos de jerivá que foram registradas com a utilização de armadilhas fotográficas comprovam a utilização de frutos desta palmeira pela fauna local. As espécies de aves foram registradas apenas pelas observações focais pessoais, com exceção da gralha-azul, que possui registro fotográfico. Esta espécie, além de pegar frutos das infrutescências na copa das plantas, apresentou o comportamento até inesperado, de pegar frutos no solo sob as palmeiras.

Tabela 5. Espécies de mamíferos terrestres presentes no Parque Municipal da Lagoa do Peri (Graipel *et. al.*, 2001), potenciais consumidoras de frutos de *Syagrus romanzoffiana* Em negrito as espécies que confirmamos a presença no PMLP.

Espécies	Dispersor	Predador
<i>Cuniculus paca</i> (paca)	x	
<i>Nasua nasua</i> (quati)	x	
<i>Procyon cancrivorus</i> (mão-pelada)	x	
<i>Didelphis aurita</i> (gambá de orelha preta)	x	
<i>Cerdocyon thous</i> (graxaim)	x	
Orizomídeo (rato-do-mato)	x	x
<i>Dasyprocta azarae</i> (cutia)	x	x
<i>Cebus nigritus</i> (macaco-prego)	x	

O *Cerdocyon thous* (graxaim) e o *Didelphis aurita* (gambá-de-orelha-preta) entraram nas classes de comportamento engolidor com digestão completa (EDC) e despoldadores terrestres (DT). No comportamento EDC, os animais podem engolir os frutos, transportando assim a semente a grandes distâncias dentro de seu trato digestório, até que

sejam expelidas pelas fezes. No DT os animais podem comer parte dos frutos sob as plantas, eventualmente podem transportar os frutos a pequenas distâncias, mas, em geral, observa-se que grande parte dos frutos caídos são despolidos sob a planta-mãe (Reis & Kageyama, 2000).

O *Ortalis guttata* (aracuã) é uma das aves da família Cracidae com grande potencial na dispersão de frutos de jerivá, pois é a única ave das encontradas neste estudo que consegue engolir os frutos e defecá-los (EDC). Segundo Reis & Kageyama (2000), o tempo de digestão e o comportamento locomotivo torna estes animais (EDC) potenciais para transportar sementes a grandes distâncias.

A eliminação das sementes através das fezes também contribui para uma dispersão de maior qualidade. Isso ocorre porque a passagem das sementes por todo o trato digestório proporciona um tempo de retenção maior que a regurgitação, aumentando sua probabilidade de deposição em locais distantes da planta-mãe (Machadol & Rosa, 2005).

O *Ramphastos dicolorus* (tucano-de-bico-verde) e o *Ramphastos vitellinus* (tucano-de-bico-preto) entram na classe regurgitadores arborícolas (RA), estes animais também apresentam grande potencial dispersor de frutos. As aves RA ao alimentarem-se engolem os frutos e os despolidam na moela. Depois de estarem satisfeitos, vão para locais geralmente distantes das plantas parentais, e regurgitam um a um, promovendo assim uma melhor distribuição aleatória das sementes (Galetti & Pizo, 2000; Reis & Kageyama, 2000; Pizo & Simão, 2001).

No caso de *E. edulis*, o padrão de dispersão de sementes apresentado pelos cracídeos, pode ser considerado menos efetivo quando comparado com as aves regurgitadoras de sementes, por que apresentaria dispersão agrupada de sementes. Todavia, a dispersão efetiva é um processo complexo e de multifatores, que também incorpora aspectos relativos à quantidade de sementes dispersas. A baixa qualidade de dispersão dos cracídeos é compensada pela grande quantidade de sementes ingeridas e depois defecada. Por exemplo, a jacutinga (*Pipile jacutinga*) come 140 frutos de *E. edulis* em um único evento de alimentação. As sementes de *E. edulis* defecadas por cracídeos e regurgitadas por tucanos têm um alto sucesso germinativo (> 95%) (Pizo & Simão, 2001).

A dispersão de sementes agrupadas, no entanto, pode ser desfavorável, pois a predação em sementes agrupadas mostra-se maior que em sementes não agrupadas. Ainda,

o desenvolvimento de plântulas em grupos pode ser desvantajoso em relação a plântulas isoladas, por causa da competição intra ou interespecíficas. Em *E. edulis*, mesmo existindo aves que defecam sementes em grupo e outras que defecam sementes isoladas, os adultos raramente ocorrem em grupo (Pizo & Simão, 2001).

Em experimentos de deposição de sementes de *E. edulis* em grupo e isoladas, realizados por Pizo & Simão (2001), observou-se que o encontro e a proporção de predação de sementes por insetos e roedores não diferiu para os dois tipos de deposição. A competição das plântulas é maior na parte aérea, sendo o processo que mais decisivamente impede o desenvolvimento agrupado de adultos de *E. edulis*. Em grupo, pode ocorrer a competição assimétrica por luz pelas plântulas e, conseqüentemente, os indivíduos mais altos superam em crescimento os mais baixos. Estas implicações, possivelmente podem determinar uma competição e limitação de desenvolvimento no *S. romanzoffiana*.

As espécies *Pionus maximiliani* (maitaca), *Coereba flaveola* (cambacica), *Parula pitaiayumi* (mariquita) e *Cyanocorax caeruleus* (gralha-azul) entram na categoria despoldadoras derrubadoras arborícolas (DDA). As aves DDA alimentam-se apenas de partes do mesocarpo dos frutos, indo buscá-los diretamente na infrutescência. Este comportamento é responsável pela queda de grande número de frutos intactos e de frutos despoldados (Reis & Kageyama, 2000).

Em nossas observações, constatou-se que a *Cyanocorax caeruleus* (gralha-azul) é uma das espécies que mais consome a polpa dos frutos, mostrando ser uma efetiva dispersora das sementes do *S. romanzoffiana* no PMLP. Esta espécie pega os frutos da infrutescência madura e vai para outras árvores, onde consome sua polpa, deixando cair a semente em locais distantes da planta de origem, comportamento também observado por Reis & Kageyama (2000).

A dispersão dos frutos de jerivá por frugívoros é classificada como dispersão zoocórica, sendo uma das mais importantes relações interespecíficas planta-animal. Porém, quando estes frugívoros alimentam-se e dispersam as sementes para longe das plantas, podem carregar juntamente as larvas de insetos, que estão no interior das sementes. Uma das primeiras tríades descritas foi a composta pela palmeira *Syagrus romanzoffiana*, aves frugívoras e o besouro curculionídeo *Revena rubiginosa* por Guix & Ruiz (1997). Em sete frutos encontrados em fezes de aves frugívoras, registraram-se cinco frutos com larvas

deste curculionídeo, que estavam vivas após a passagem pelo trato digestório destes animais. Em fezes de cachorro-do-mato, também registramos larvas vivas dentro das sementes após a passagem pelo trato digestório do animal. Comprovando assim, o que já havia sido descrito na literatura.

Esquilos e outros pequenos roedores são apontados como dispersores significativos de sementes, incluindo as palmeiras. *Sciurus ingrami* (esquilo), considerado um dos principais dispersores e predadores de sementes de palmeiras, incluindo as sementes de *S. romanzoffiana*, não ocorre na Ilha de Santa Catarina (Graipel *et. al.*, 2001). Embora os roedores removam as sementes das proximidades da planta-mãe, as mesmas são levadas a distâncias curtas e geralmente para locais inadequados para a germinação, como ocos de árvores, tocas sob o solo ou simplesmente deixadas sob o folhiço (Donatti, 2004). No PMLP, registrou-se o pequeno roedor Orizomídeo (rato-do-mato) que possivelmente apresenta estes comportamentos.

Dasyprocta azarae (cutia) e Orizomídeo (rato-do-mato) foram os roedores que apresentaram comportamentos de despoldadores terrestres (DT) e predadores/estocadores de sementes (PES). Esses comportamentos são característicos destes animais DT e PES, que muitas vezes utilizam apenas a polpa dos frutos como item alimentar, e outras vezes, predam (roem) o endocarpo em busca do endosperma. Segundo Alves-Costa (2004), cutias e esquilos sempre removeram a polpa de jerivá antes de estocar as sementes, o que deve contribuir para que elas não sejam encontradas por outros predadores. Os pequenos roedores estão entre os mais abundantes mamíferos terrestres, inclusive nas florestas tropicais, onde eles podem desempenhar uma importante função, determinando o destino das sementes (Brewer, 2001).

A cutia foi o frugívoro mais registrado com as armadilhas fotografias, como também, o mais visualizado nas observações focais e no caminhar da trilha durante o período de estudo. Este frugívoro é citado em muitos estudos como um dos principais animais dispersores de sementes em florestas tropicais (Fleury, 2003; Donatti, 2004, Fleury & Galetti, 2004; Pires, 2006). Segundo Galetti, *et. al.* (2006), os roedores estocadores (especialmente as cutias) são elementos chave na dispersão da palmeira *Astrocaryum aculeatissimum*, por que eles removem e enterram acima de 22% das sementes distantes das plantas parentais. Resultado semelhante foi encontrado para *E. edulis*, onde os roedores

removeram ou consumiram sem remoção aproximadamente 25% das sementes de maior tamanho (Pizzo *et. al.*, 2006).

Em estudo da dieta de cutias Henry (1999), verificou que os frutos perfazem 82% da dieta (mais que 37% de polpa e 44% de sementes). O restante foi composto por folhas, fibras e matéria animal (invertebrados), e às vezes flores e raízes. Em períodos de baixa oferta dos alimentos preferencialmente ingeridos (frutos e sementes), devem ocorrer modificações na dieta alimentar destes vertebrados. Conseqüentemente, frutos e sementes podem ser substituídos por folhas, raízes, fibras e matérias animais.

Pires (2006) identificando as espécies de vertebrados dispersoras de sementes de *Astrocaryum aculeatissimum*, observou que a cutia (*Dasyprocta leporina*) foi o visitante mais comum dos frutos. Isto também foi encontrado por Donatti (2004) para a mesma espécie de palmeira em São Paulo. Esta autora observou que todas as sementes de *A. aculeatissimum* enterradas por cutias, são enterradas inteiras, com o pólo germinativo voltado para baixo.

Em fragmentos, e/ou em anos com baixa disponibilidade de outros recursos, é possível que o resgate das sementes estocadas seja alto, diminuindo a efetividade de dispersão por tais roedores. A taxa de reencontro das sementes estocadas também deve estar relacionada às chances de predação destes roedores por seus inimigos naturais, as quais podem ser fortemente reduzidas em fragmentos onde tais predadores são ausentes (Alves-Costa, 2004).

Contudo, estudos descrevendo os padrões espaciais de cutias (*Dasyprocta* spp.) demonstraram que o tamanho das áreas de vida utilizadas por esses animais variam de 3,0 a 9,2 ha. Sendo assim, fragmentos muito pequenos (< 60 ha) não possuem área suficiente para manter populações viáveis desses animais. Reduções na abundância de cutias em decorrência da fragmentação florestal, por exemplo, foram reportadas no Espírito Santo, onde as populações destes roedores não foram encontradas em fragmentos menores que 300 ha. Além disso, cutias estão entre os alvos preferidos dos caçadores o que contribui para decréscimos populacionais ou extinção local desses animais em pequenos remanescentes florestais (Pires, 2006).

A caça é provavelmente uma das causas da remoção das poucas, e às vezes únicas, espécies dispersoras de sementes, levando as populações de dispersores da redução até à

extinção. Todavia, as espécies mais suscetíveis à caça são os frugívoros de corpo grande (Chapman & Chapman, 1995; Ribeiro, 2004). As cutias estão usualmente ausentes em áreas menores que 2000 ha por que estes fragmentos não suportam a caça sustentável (Galetti *et. al.*, 2006).

Em fragmentos de Mata Atlântica, como o PMLP (2000 ha), que além de sofrer com os efeitos da fragmentação apresenta pressões de caça, a manutenção de populações de cutia é dificultada, podendo estar sujeita, em longo prazo, a drásticas reduções, e até extinção, se os impactos decorrentes de ações antrópicas permanecerem. Donatti (2004), avaliando os efeitos da defaunação sobre a dispersão e predação de sementes de *A. aculeatissimum* em áreas de Mata Atlântica em São Paulo, demonstrou que em áreas com menor abundância de cutias as taxas de remoção de sementes foram significativamente menores, evidenciando uma menor dispersão e predação por roedores nesses locais.

Segundo Pires (2006), as palmeiras, cujas sementes são dispersas por um conjunto mais restrito de animais, são indicadas como as mais vulneráveis a extinção, em especial as espécies que possuem um maior grau de dependência de seus dispersores. Portanto, estas apresentariam um maior risco de se extinguirem em decorrência de falhas nesta interação animal-plantas. Um dos fatores responsáveis pelas alterações no sistema planta-dispersor é o fato de que alguns frugívoros respondem negativamente as alterações antrópicas (Ribeiro, 2004).

O jervá, mesmo apresentando frutos e sementes grandes, e conseqüentemente dependendo de espécies de frugívoros de maior porte para dispersão de suas sementes, não parece muito suscetível à extinção em curto prazo, pois mesmo na ausência de grandes dispersores, como no PMLP, apresenta populações aparentemente bem estabelecidas. Além disso, o jervá é uma espécie bem adaptada a ambientes fortemente antropizados.

No PMLP, o jervá não apresentou grande especificidade em relação aos seus dispersores. Assim, estudos mais completos e detalhados são necessários para avaliar a efetividade da dispersão, as taxas de recrutamento, os efeitos da fragmentação e manutenção da espécie no PMLP.

7.3. Predação

Os Curculionídeos são besouros frequentemente associados a predação de sementes. No jerivá encontramos três espécies predando suas sementes, *Revena rubiginosa*, *Anchylorhynchus variabilis* e *Anchylorhynchus aegrotus*, com destaque para *R. rubiginosa* a qual foi a única espécie encontrada predando as sementes em frutos maduros, como também observado por Olmos *et. al.* (2006).

A predação de sementes por insetos no PMLP caracterizou-se por acontecer exclusivamente no período pré-dispersão. Durante todo o período das avaliações, não encontramos predação por nenhuma espécie de inseto que colocasse ovo no fruto já caído no solo. A relação entre a *R. rubiginosa* e o *S. romanzoffiana* é considerada uma relação espécie-específica, onde observou-se que a fêmea deste besouro ovipõe em sementes em frutos verdes ainda na copa (período pré-dispersão) (Alves-Costa, 2004; Olmos *et. al.*, 2006). A larva deste besouro vive dentro da semente em condições de hipóxia ou anóxia, consumindo o seu endosperma, mas não prejudicando o desenvolvimento e a maturação desta (Guix & Ruiz, 2000). *R. rubiginosa* emerge das sementes ainda como larva e empupa no solo, onde termina seu ciclo. Isto pode ocorrer quando as sementes estão em frutos maduros ainda na palmeira, quando estão caídas no chão ou após a passagem pelo trato digestório de algum animal (Guix & Ruiz, 1997; Alves-Costa, 2004).

A predação pré-dispersão foi confirmada com coletas de sementes em frutos verdes na copa das palmeiras, onde encontrou-se a larva do curculionídeo *R. rubiginosa* em sementes em frutos verdes quase maduros, como também observado por Olmos *et. al.* (2006).

As espécies de curculionídeos *Anchylorhynchus variabilis* e *Anchylorhynchus aegrotus* caracterizaram-se por predação apenas sementes imaturas, pois só foram encontrados em sementes de frutos verdes que caíram antes de completar seu crescimento e amadurecimento. Estas espécies já foram citadas como polinizadoras do *S. romanzoffiana* por Bondar (1941). Em nosso estudo, fez-se uma coleta pontual de insetos polinizando as flores de jerivá no PMLP. A espécie de curculionídeo *Anchylorhynchus aegrotus* foi encontrada polinizando as flores de jerivá, o que concorda com os resultados de Bondar (1941). Porém, estas espécies além de fazerem a polinização, apresentaram-se como

predadoras de sementes de *S. romanzoffiana* no PMLP, possivelmente interferindo no desenvolvimento das sementes parasitadas, como proposto por Silva (2008).

Algumas sementes foram encontradas com o endocarpo vazio e com um furo no poro germinativo. Este aspecto pode estar associado a predação por insetos, mas pode ainda ser o resultado da degradação natural do opérculo que parece se decompor mais rapidamente do que o resto do endocarpo ou, até mesmo, ser resultante da germinação, fato também observado por Alves-Costa (2004) e Pires (2006). Assim as sementes que só apresentavam esta abertura, sem qualquer outra marca de insetos, como outros furos e resíduos no interior da semente, não foram consideradas predadas por inseto.

A predação de sementes maduras a distância de 5m das palmeiras, de modo geral, foi semelhante a predação sob a copa no primeiro ciclo, com média superior a 60% entre os quatro meses que coletou-se sementes nesta distância.

No primeiro ciclo, sob a planta mãe, a quantidade de sementes em frutos maduros recolhidas foi bem grande, e mesmo ocorrendo variação na chuva de sementes ao longo dos meses, as porcentagens médias de predação mantiveram-se em 60%. Como a predação das sementes de jerivá acontece no período pré-dispersão, mesmo com o aumento na chuva de sementes não seria esperado um aumento na predação. Sendo assim, a predação das sementes de jerivá não se encaixa no modelo (Janzen-Connell) (Hubbell, 1979; Howe & Smallwood, 1982; Jordano *et. al.*, 2006), amplamente adotado de predação de sementes pós-dispersão, pois esta não ocorreu no PMLP.

A predação de sementes por vertebrados foi registrada apenas no primeiro ciclo, e mesmo neste, foi baixa, com uma proporção média de 0,66% das sementes. O baixo encontro de sementes predadas por vertebrados, especialmente roedores, aconteceu possivelmente devido às características destas espécies, que na maioria das vezes, removem as sementes de sob as plantas para estocá-las em outros locais, para o posterior consumo em épocas mais escassas de alimento. Outra causa da baixa predação de sementes é por que temos poucos frugívoros roedores no PMLP. O *Sciurus ingrami* (esquilo), considerado o principal predador de sementes de *S. romanzoffiana* (Galetti *et. al.*, 1992; Fleury, 2003; Alves-Costa, 2004), não ocorre na Ilha de Santa Catarina (Graipel *et. al.*, 2001).

Frugívoros como cutias e esquilos consomem sementes de palmeiras infestadas por besouros. O que não se sabe ainda é se esses mamíferos consomem deliberadamente as

larvas ou se as mesmas são ingeridas acidentalmente junto com porções do endosperma (Guix, 2006; Pires, 2006). Como para o jerivá, encontramos que grande parte das sementes que estão sob as plantas parentais estavam infestadas por larvas de besouros, o consumo destas por mamíferos que se alimentam das sementes encontradas nesse local, deve ser praticamente inevitável.

Cutias e esquilos podem se comportar como dispersores e predadores de sementes da palmeira *Attalea maripa* na bacia amazônica. Estes mamíferos também alimentam-se das larvas que vivem dentro das sementes. Sementes infestadas por bruquídeos, como *Pachymerus cardo*, podem também ser dispersas e estocadas (Guix, 2006). Esta relação já havia sido observada entre o *S. romanzoffiana* e a larva do curculeonídeo *Revena rubiginosa* (Guix & Ruiz, 2000).

As larvas transportadas por animais, podem ter um importante papel na colonização e recrutamento larval. A possibilidade das larvas de insetos predadores de sementes conseguirem passar pelo sistema digestório dos frugívoros foi primeiramente sugerida por Guix & Ruiz (1997, 2000). Esta relação também pode ser observada em sementes defecadas por aves e mamíferos no PMLP. Olmos *et. al.* (2006) também registraram que a larva de *R. rubiginosa* parasitando sementes de *S. romanzoffiana* sobreviveu a passagem pelo trato digestório da anta (*Tapirus terrestris*).

Harms & Dalling (2000) observaram que sementes de *Attalea butyracea* enterradas não afetaram a emergência dos bruquídeos predadores de sementes. Como para o jerivá registramos apenas predação de insetos pré-dispersão, a ação dos frugívoros dispersores e estocadores, talvez não apresente grande influencia na proporção de sementes que podem escapar da predação por insetos, como também, na chegada a locais mais propícios ao estabelecimento, pois elas já estariam parasitadas por predadores.

A predação de sementes pelos besouros *Anchylorhynchus variabilis* e *Anchylorhynchus aegrotus*, que ocorrem apenas em sementes de frutos verdes permaneceu constante no primeiro ciclo, em 15%, com exceção do mês de agosto. Neste mês, a taxa atingiu 40%, valor este que possivelmente resultou de um período no qual o desenvolvimento da larva, interna na semente, causou maiores taxas de aborto dos frutos verdes. Neste período, registramos a maior chuva de sementes na população e, conseqüentemente, um aumento na proporção de sementes predadas em frutos verdes.

O segundo ciclo apresentou uma baixa queda de frutos maduros, mesmo com uma produção bem menor, a média de predação foi similar (60%) a do ciclo anterior, de grande produção. A predação das sementes em frutos verdes mostrou-se mais intensa que o ciclo anterior, com médias próximas a 30%.

A chuva de frutos verdes no terceiro ciclo foi maior que de frutos maduros, pois nossas coletas ficaram restritas a fase inicial deste ciclo. Sendo assim, mais de 90% das sementes coletadas provinham de frutos verdes. Das poucas sementes providas de frutos maduros coletados no mês de maio, 89% estavam predados por insetos. Como o início do período da chuva de sementes maduras iniciou recentemente, não temos como saber as médias gerais de predação que este terceiro ciclo atingirá.

No terceiro ciclo, a predação das sementes em frutos verdes atingiu seu máximo no mês de janeiro, período em que houve grande queda de frutos verdes, e foi decaindo nos meses subsequentes à medida que as sementes aproximavam-se do período de maturação.

Syagrus romanzoffiana mostrou altas taxas de predação por insetos. Os resultados obtidos foram similares aos encontrados por Alves-Costa (2004), que encontrou as larvas de *R. rubiginosa* como sendo o principal predador de sementes de jerivá, atingindo em média, entre 42,7% e 58,6% das sementes. Olmos *et. al.* (2006) encontrou 80 sementes infestadas por larvas de *R. rubiginosa* em uma amostra de 83 sementes coletadas sob uma palmeira, demonstrando que a infestação pode ser intensa.

Como a mortalidade de sementes causada por insetos foi bem elevada, sugere-se que eles podem limitar a disponibilidade de sementes viáveis para o recrutamento na população. Diante deste comportamento, períodos de grande produção seguidos de períodos de escassa produção de sementes, poderiam estar regulando as populações de insetos predadores na população (Silvertown 1980 *apud* Pedroni *et. al.*, 2002). Porém as médias de predação mantiveram-se durante todo o período de avaliação, superiores a 60%, com algumas variações entre meses. De modo geral, observa-se que estas taxas não foram influenciadas pela variação na intensidade da frutificação entre os ciclos.

8. Conclusões e Considerações Finais

8.1. Fenologia da Floração e Frutificação

O evento fenológico da população de *Syagrus romanzoffiana* no PMLP pode ser classificado em um padrão anual, ocorrendo apenas um ciclo reprodutivo por ano. A floração aconteceu no período de verão da região, ocorrendo em um evento único e contínuo, estendendo-se por até seis meses. Em nível individual, ela pôde ser classificada como floração maciça, pois as flores ficam expostas por um curto período de tempo em cada indivíduo. Esta fase apresentou correlação positiva com os fatores climáticos analisados (temperatura, precipitação e fotoperíodo), característicos dos últimos 30 anos da região.

O período de frutificação, considerando-se frutos verdes e maduros, foi extenso, estando presente em todos os meses do acompanhamento. A fase de frutos verdes mostrou-se persistente em todos os meses, com picos no período do outono. Já a presença de frutos maduros aconteceu no período correspondente ao outono, inverno e primavera da região. Esta fase apresentou correlação negativa com os fatores climáticos dos últimos 30 anos da região.

Observamos o comportamento de anos com intensa frutificação e anos de baixa frutificação, tendo como resultado a variação na oferta de alimento para a fauna de dispersores e predadores associados ao jerivá. As plantas de jerivá apresentaram considerável variação no número de estruturas formadas nos três anos acompanhados. Esta variação na produção de frutos entre as plantas e entre anos pode ser causada pela heterogeneidade espacial e sazonal dos recursos disponíveis, ou como uma possível adaptação na produção para regular as populações de predadores.

O longo período de oferta de alimento, 11 dos 24 meses acompanhados, associado aos períodos que os frutos maduros estiveram presentes (outono, inverno e primavera), permite sugerir que o *Syagrus romanzoffiana* é uma espécie de grande importância como fonte de alimento para os frugívoros do PMLP. Mantendo neste local diversas interações com a fauna, como a dispersão, a estocagem e a predação de sementes.

8.2. Consumo e Dispersão

O jerivá apresentou a estratégia do alto investimento na produção de frutos e sementes, pois apresenta as características de sementes grandes e frutos com polpa rica e energética. Porém, em nível individual, apresentou um curto período de oferta de alimento, e uma diversa quantidade de dispersores de frutos e sementes.

A dispersão primária dos frutos mostrou-se, de modo geral, concentrada sob a copa das plantas parentais, com um número bastante reduzido de frutos chegando a uma distância de 5m. A média de consumo da polpa dos frutos foi bem alta, atingindo valores superiores a 60% para o primeiro, 98% para o segundo e 100% para o terceiro ciclo reprodutivo. Isto se deu devido à pequena oferta de frutos maduros na população no segundo ciclo, e por ser apenas o começo da frutificação no terceiro ciclo.

Houve variação na intensidade de frutificação entres os três ciclos. O segundo ciclo mostrou uma intensidade de frutificação bem menor que o primeiro, o que resultou em um número de frutos coletados bem inferior ao do ciclo anterior. Esta alternância poderia ser uma estratégia de controle das populações de predadores de sementes de solo, e em nosso caso, de copa, pois também encontramos uma redução na intensidade da formação de infrutescências.

O total de frutos recolhidos foi de 6500 em 40 parcelas de 0,25m² de área durante os 24 meses acompanhados. Este elevado investimento na produção de frutos, pode garantir que algumas sementes escapem da predação e promovam o recrutamento da espécie. Além da alta produção de frutos e sementes, o período de oferta dos frutos, no PMLP, coincide com as épocas de baixa oferta de alimento de outras espécies, e assim, escassez de alimento para a fauna, o que faz do jerivá uma espécies de grande importância nos fragmentos de florestas atlânticas.

A remoção de frutos sob as plantas atingiu valores em média superiores a 75% em 2007 e 95% em 2008, o que mostra que na área, a maior parte dos frutos são removidos de baixo das plantas parentais. O PMLP mostrou intenso uso dos frutos pelos frugívoros e médias de remoção bem altas, apesar de ser um fragmento de Mata Atlântica (2000 ha), e sofrer interferências antrópicas (constante pressão de caça). A dispersão efetiva dos frutos atingiu 25% e das sementes 10%. A distância média de deslocamento dos frutos foi de (5,22m) e das sementes (3,35m), distâncias estas que foram suficientes para que os frutos

estejam livres da influência da região da copa das plantas parentais, mas não para as sementes.

Registramos 11 frugívoros consumidores e possíveis consumidores dos frutos de jerivá, sendo quatro espécies de mamíferos: *Dasyprocta azarae* (cutia), Orizomídeo (rato-do-mato), *Didelphis aurita* (gambá-de-orelha-preta) e *Cerdocyon thous* (graxaim), e sete espécies de aves: *Ortalis guttata* (aracuã), *Ramphastos dicolorus* (tucano-de-bico-verde), *Ramphastos vitellinus* (tucano-de-bico-preto), *Pionus maximiliani* (maitaca), *Coereba flaveola* (cambacica), *Parula pitiayumi* (mariquita) e *Cyanocorax caeruleus* (gralha-azul).

A cutia foi o frugívoro mais registrado nas fotografias das armadilhas, como também, o mais visualizado nas observações focais e no caminhar da trilha durante o período de estudo. Baseados nisso, acreditamos que esta é a espécie de vertebrado terrestre mais importante dispersora de sementes, e possivelmente também predadora de sementes no PMLP.

8.3. Predação

Encontramos três espécies de Curculionídeos predando suas sementes, *Revena rubiginosa*, *Anchylorhynchus variabilis* e *Anchylorhynchus aegrotus*, com destaque para *R. rubiginosa*, a qual apresenta uma relação espécie-específica com o *S. romanzoffiana*. A predação de sementes por insetos no PMLP caracterizou-se por acontecer exclusivamente no período pré-dispersão, não se encontrando predação pós-dispersão durante todo o período das avaliações. Assim, as taxas de predação de sementes não são afetadas pela remoção efetuada pelos frugívoros.

Syagrus romanzoffiana apresentou altas taxas de predação por insetos, sendo as larvas de *R. rubiginosa* o principal predador de sementes de jerivá. As médias de predação mantiveram-se superiores a 60%, durante todo o período de avaliação, com algumas variações entre meses. De modo geral, observou-se que estas taxas não foram influenciadas pela variação na intensidade da frutificação entre os ciclos.

O baixo registro de sementes predadas por vertebrados, especialmente roedores, aconteceu possivelmente devido às características destas espécies, que na maioria das vezes, removem as sementes de sob as plantas para estocá-las em outros locais para o posterior consumo em épocas mais escassas de alimento. Outra causa da baixa predação de

sementes é por que temos poucos frugívoros roedores no PMLP. O *Sciurus ingrami* (esquilo), considerado o principal predador de sementes de *S. romanzoffiana*, não ocorre na Ilha de Santa Catarina.

Estudos mais longos e detalhados dos processos de predação das sementes de jerivá por insetos, como também da biologia e ecologia destas espécies de curculionídeos, são necessários para o melhor esclarecimento e entendimento das relações entre os insetos parasitas e as sementes de jerivá.

9. Referências Bibliográficas

- ALLMEN, C. V. & MORELLATO, L. P. C. & PIZO, M. A. 2004. Seed predation under high seed density condition: the palm *Euterpe edulis* in the Brazilian Atlantic Forest. *Journal of Tropical Ecology*, 20: 471–474.
- ALVES-COSTA, C. P. 2004. Efeitos da defaunação de mamíferos herbívoros na comunidade vegetal. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 107 p.
- ALVES-COSTA, C. P. & KNOGGE, C. 2005. Larval competition in weevils *Revena rubiginosa* (Coleoptera: Curculionidae) preying on seeds of the palm *Syagrus romanzoffiana* (Arecaceae). *Naturwissenschaften*, 92: 265-268.
- BECK, H. 2006. A review of peccary–palm interactions and their ecological ramifications across the neotropics. *Journal of Mammalogy*, 87(3): 519–530.
- BEGNINI, R. M.; SILVA, F. R.; KLIER, V. A.; GALITZKI, E. L.; FÁVERO, F. & CASTELLANI, T.T. 2007. Estrutura populacional de *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman em ambientes insulares em Santa Catarina, Brasil. CD de resumos do Congresso de Ecologia do Brasil: ecologia no tempo de mudanças gerais. Caxambu, MG.
- BENCKE, C. S. C. & MORELLATO, L. P. C. 2002. Estudo comparativo da fenologia de nove espécies arbóreas em três tipos de floresta atlântica no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 25: 237-248.
- BERNACCI, L. C.; MARTINS, F. R. & SANTOS, F. A. M. 2006. Dinâmica populacional da palmeira nativa jerivá, *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman, em um fragmento florestal no sudeste do Brasil. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2006_3/jeriva/Index.htm>. Acesso em: 20/4/2008.
- BIANCHINI, E.; PIMENTA, J. A. & SANTOS, F. A. M. 2006. Fenologia de *Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichler) Engl. (Sapotaceae) em floresta semidecídua do sul do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 29(4): 595-602.
- BONDAR, G. 1941. Notas entomológicas da Baía. VII. *Revista de Entomologia*, 12: 268-302.
- BREWER, S. W. 2001. Predation and dispersal of large and small seeds of a tropical palm. 2001. *Oikos*, 92: 245-255.
- BREWER, S. W. & WEBB, M. A. H. 2001. Ignorant seed predators and factors affecting the seed survival of a tropical palm. *Oikos*, 93: 32–41.
- CALVI, G. P. & RODRIGUES, F. C. M. P. 2005. Fenologia e produção de sementes de *Euterpe edulis* - Mart em trecho de floresta de altitude no município de Miguel Pereira. *Revista Universidade Rural, Série Ciências da Vida*, 25(1): 33-40.

- CARUSO, M. M. L. 1990. O desmatamento na Ilha de Santa Catarina de 1500 aos dias atuais. 2ª. ed., Editora da UFSC, Florianópolis, 160 p.
- CASSETTA, E.; RUBIM, P.; LUNARDI, V. O.; FRANCISCO, M. R. & GALETTI, M. 2002. Frugivoria e dispersão de sementes de *Talauma ovata* (Magnoliaceae) no sudeste brasileiro. Ararajuba, 10(2): 199-206.
- CASTELLANI, T. T.; CAUS, C. A. & VIEIRA, S. 1999. Fenologia de uma comunidade de duna frontal no sul do Brasil. Acta Botanica Brasilica, 13(1): 99-114.
- CHAPMAN, C. A. & CHAPMAN, L. J. 1995. Survival without dispersers: seedling recruitment under parents. Conservation Biology, 9(3): 675-678.
- CHRISTIANINI, A. 2006. Fecundidade, dispersão e predação de sementes de *Archontophoenix cunninghamiana* H. Wendl. & Drude, uma palmeira invasora da Mata Atlântica. Revista Brasileira de Botânica, 29(4): 587-594.
- CORREIA, J. M. S. 1997. Utilização de espécies frutíferas da Mata Atlântica na alimentação da avifauna da Reserva Biológica de Poço das Antas, RJ. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, 79 p.
- D'ÊÇA-NEVES, F. F. & MORELLATO, L. P. C. 2004. Métodos de amostragem e avaliação utilizados em estudos fenológicos de florestas tropicais. Acta Botanica Brasilica, 18(1): 99-108.
- DIAS, H. C. T. & OLIVEIRA-FILHO, A. T. 1996. Fenologia de quatro espécies arbóreas de uma floresta estacional semidecídua montana em Lavras, MG. Cerne, 2(1): 66-88.
- DONATTI, C. I. 2004. Conseqüências da defaunação na dispersão de sementes e no recrutamento de plântulas da palmeira brejaúva (*Astrocarium aculeatissimum*) na Mata Atlântica. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 102p.
- EMMERICK, J. M. 2007. Fenologia de *Ficus glabra* Vell. e *Ficus insipida* Willd. no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina – PR. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 51p.
- ESTEVES, F. A. 1998. Fundamentos da Limnologia. Interciências – Finep, Rio de Janeiro, 602 p.
- FLEURY, M. 2003. Efeito da fragmentação florestal na predação de sementes da palmeira jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) em florestas semidecíduas do estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 101p.
- FLEURY, M. & GALETTI, M. 2004. Effects of microhabitat on palm seed predation in two forest fragments in southeast Brasil. Acta Oecologica, 26: 179-184.

- FISCH, S. T. V.; NOGUEIRA JR, L. R. & MANTOVANI, W. 2000. Fenologia reprodutiva do *Euterpe edulis* Mart. na Reserva Ecológica do Trabiju (Pindamonhangaba - SP) . Revista Biociências (Taubaté), 6(2): 31-37.
- FRANKIE, G. W. H.; BAKER, G. & OPLER, P. A. 1974. Comparative phenological studies of trees in tropical lowland wet and dry forest sites of Costa Rica. Journal of Ecology, 62: 881-913.
- GALETTI, M.; DONATTI, C.I.; PIRES, A. S.; JR, P.R.G. & JORDANO, P. 2006. Seed survival and dispersal of an endemic Atlantic forest palm: the combined effects of defaunation and forest fragmentation. Botanical Journal of the Linnean Society, 151: 141–149.
- GALETTI, M.; KEUROGHLIAN, A.; HANADA, L. & MORATO, M. I. 2001. Frugivory and seed dispersal by the lowland tapir (*Tapirus terrestris*) in southeast Brazil. Biotropica, 33: 723-726.
- GALETTI, M.; LAPS, R. & PIZO, M. A. 2000. Frugivory by Toucans (Ramphastidae) at Two Altitudes in the Atlantic Forest of Brazil. Biotropica, Vol. 32, No. 4b, Special Issue: The Brazilian Atlantic Forest: 842-850.
- GALETTI, M.; PASCHOAL, M. & PEDRONI, F. 1992. Predation on palms nuts (*Syagrus romanzoffiana*) by squirrels (*Sciurus ingrami*) in south-east Brazil. Journal of Tropical Ecology, 8: 121-123.
- GARCIA, E. & COLPAS, F. T. 2004. Efeito da predação de sementes no recrutamento de espécies vegetais. Monografia, Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Unicamp, 16p.
- GRAIPEL, M. E.; CHEREM, J. J.; XIMENEZ, A. 2001. Mamíferos terrestres não voadores da Ilha de Santa Catarina, no sul do Brasil. Biotemas, 14(2): 109-140.
- GUIX, J. C. 2006. Complex plant-disperser-pest interactions in NW Amazonia: beetle larvae and companions travelling inside *Attalea maripa* palm nuts. Orsis, 21: 83-90.
- GUIX, J. C. & RUIZ, X. 1997. Weevil larvae dispersal by Guans in Southeastern Brazil. Biotropica, 29(4): 522-525.
- GUIX, J. C. & RUIZ, X. 2000. Plant-disperser-pest evolutionary triads: how widespread are they?. Orsis, 15: 121-126.
- HARMS, K. E. & DALLING, J. W. 2000. A bruchid beetle and a viable seedling from a single diaspore of *Attalea butyracea*. Journal of Tropical Ecology, 16: 319-325.
- HENDERSON, A.; FISCHER, B.; SCARIOT, A.; PACHECO, M. A. W. & PARDINI, R. 2000. Flowering phenology of a palm community in a central Amazon forest. Brittonia, 52(2): 149-159.

- HENRY, O. 1999. Frugivory and the importance of seeds in the diet of the orange-rumped agouti (*Dasyprocta leporina*) in French Guiana. *Journal of Tropical Ecology*, 15: 291-300.
- HERRMANN, M. L. P. & ROSA, R. O. 1991. Relevô da Ilha de Santa Catarina. In: 3º Encontro Nacional de Estudos sobre o Meio Ambiente. Anais. V2. UEL/UEM/UNESP, Londrina, p.1-15.
- HIROTA, M. M. 2005. Monitoramento da cobertura da Mata Atlântica brasileira. In: C. Galindo-Leal & I. G. Câmara. (eds.), *Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas*. Fundação SOS Mata Atlântica. BH. Conservação Internacional, Cap. 6. p.60-65.
- HOWE, H. F. 1990. Survival and growth of juvenile *Virola surinamensis* in Panama: effects of herbivory and canopy closure. *Journal of Tropical Ecology*, 6: 259-280.
- HOWE, H. F. & SMALLWOOD, J. 1982. Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 13: 201-228.
- HUBBELL, S. P. 1979. Tree dispersion, abundance, and diversity in a tropical dry forest. *Science*, 203(4387): 1299-1309.
- JANZEN, D. H. 1975. Intra- and interhabitat variations in *Guazuma ulmifolia* (Sterculiaceae) seed predation by *Amblycerus cistelinus* (Bruchidae) in Costa Rica. *Ecology*, 56: 1009-1013.
- JARDIM, M. A. G. & KAGEYAMA, P. Y. 1994. Fenologia de floração e frutificação em população natural de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no estuário amazônico. *Revista IPEF*, 47: 62-65.
- JOHNSON, C.D.; ZONA, S. & NILSSON, J.A. 1995. Bruchid beetles and palm seeds: recorded relationships. *Principes*, 39: 25-35.
- JOLY, C. A.; LEITÃO FILHO, H. F. & SILVA, S. M. 1991. O patrimônio florístico. The floristic heritage. In: I. G. Câmara (coord.), *Mata Atlântica/ Atlantic rain forest*. Ed. Index & Fundação S. O. S. Mata Atlântica, p.94-125.
- JORDANO, P.; GALETTI, M.; PIZO, M. A. & SILVA, W. R. 2006. Ligando frugivoria e dispersão de sementes à biologia da conservação. In: C. F. Duarte; H. G. Bergallo; M.A. dos Santos & A. E. V a, (eds.). *Biologia da conservação: essências*. Editorial Rima, São Paulo, Brasil. Cap. 18, p.411-436.
- KLEIN, R. M.; PASTORE, U. & COURA NETO, A. B. 1986. Vegetação. In: Atlas de Santa Catarina. Santa Catarina, Gabinete do Planejamento e Coordenação Geral, p.35-36.
- KOEPPEL, W. 1948. *Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra*. México.

- KUERTEN, R. M. 1998. Produção de cartas de uso e cobertura da terra a partir de dados obtidos por sensores remotos. Área teste: Parque Municipal da Lagoa do Peri. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 95p.
- LEITÃO FILHO, H. F. 1987. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e subtropicais do Brasil. *Revista IPEF*, 35: 41- 46.
- LEITE, I. R. M. & ENCARNÇÃO, C. R. F. 2002. Fenologia do coqueiro na zona costeira de Pernambuco. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 37(6): 745-752.
- LORENZI, H. 1996. *Palmeiras no Brasil, nativas exóticas*. Instituto Plantarum, Nova Odessa, 303p.
- LORENZI, H. 2002. *Árvores brasileiras – Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 4ª ed., Vol. 1, Instituto Plantarum, Nova Odessa, 368p.
- LORENZI, H. 2004. *Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas*. Instituto Plantarum, Nova Odessa, 160p.
- MACHADO, L. O. M. & ROSA, G. A. B. 2005. Frugivoria por aves em *Cytharexylum myrianthum* Cham. (Verbenaceae) em áreas de pastagens de Campinas, SP. *Ararajuba*, 13(1): 113-115.
- MANHÃES, M. A.; ASSIS, L. C. S. & CASTRO, R. M. 2003. Frugivoria e dispersão de sementes de *Miconia urophylla* (Melastomataceae) por aves em um fragmento de Mata Atlântica secundária em Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. *Ararajuba*, 11(2): 173-180.
- MANTOVANI, A. & MORELLATO, L. P. C. 2000. Fenologia da floração, frutificação, mudança foliar e aspectos da biologia floral do palmito *Euterpe edulis* (Arecaceae). *Sellowia*, 49(49/52): 23-38.
- MANTOVANI, M.; RUSCHEL, A. R.; REIS, M. S.; PUCHALSKI, A. & NODARI, R. O. 2003. Fenologia reprodutiva de espécies arbóreas em uma formação secundária da floresta atlântica. *Revista Árvore*, 27(4): 451-458.
- MARQUES, M. C. M. & OLIVEIRA, P. E. A. M. 2004. 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*, 27(4): 713-723.
- MARTIN-GAJARDO, I. S. & MORELLATO, L. P. C. 2003. Inter and intraspecific variation on reproductive phenology of the brazilian atlantic forest Rubiaceae: ecology and phylogenetic constraints. *Revista de Biología Tropical*, 51(3): 691-698.
- MIKICH, S. B. & SILVA, S. M. 2001. Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas de remanescentes de floresta estacional semidecidual no centro-oeste do Paraná, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 15(1): 89-113.

MORELLATO, L. P. C.; TALORA, D. C.; TAKAHASI, A.; BENCKE, C. S., ROMERA, E. C. & ZIPPARRO, V. B. 2000. Phenology of atlantic rain forest trees: a comparative study. *Biotropica*, 32: 811-823.

NEWSTROM, L. E.; FRANKIE, G. W. & BAKER, H. G. 1994. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical forest trees at La Selva, Costa Rica. *Biotropica*, 26: 141-159.

NOVAES, T. G. 2007. Fenologia reprodutiva de espécies arbóreas da região de Londrina, PR. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 55p.

NUNES, Y. R. F.; FAGUNDES, M.; SANTOS, R. M.; DOMINGUES, E. B. S.; ALMEIDA, H. S. & GONZAGA, A. P. D. 2005. Atividades fenológicas de *Guazuma ulmifolia* Lam. (Malvaceae) em uma floresta estacional decidual no norte de Minas Gerais. *Lundiana*, 6(2): 99-105.

OLMOS, F.; R. PARDINI; BOULHOUSA, R.L.P.; BÜRGI R. & C. MORSELLO. 1999. Do tapirs steal food from palm seed predators or give them a lift? *Biotropica*, 31: 375-379.

PEDRONI, F.; SANCHEZ, M.; SANTOS, F. A. M. 2002. Fenologia da copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf. – Leguminosae, Caesalpinioideae) em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 25(2): 183-194.

PERES, C. A. 2000. Identifying keystone plant resources in tropical forests: the case of gums from *Parkia* pods. *Journal of Tropical Ecology*, 16: 287-317.

PIJL, L. V. D. 1972. Principles of dispersal in higher plants. 2º ed. Springer-Verlag - Berlin, 160p.

PIMENTEL, D. S. & TABARELLI, M. 2004. Seed dispersal of the palm *Attalea oleifera* in a remnant of the Brazilian Atlantic forest. *Biotropica*, 36:74-84.

PINERO, D. & SARUKHAN, J. 1982. Reproductive behaviour and its individual variability in a tropical palm, *Astrocaryum mexicanum*. *The Journal of Ecology*, 70(2): 461-472.

PIRES, A S. 2006. Perda de diversidade de palmeiras em fragmentos de Mata Atlântica: padrões e processos. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 108p.

PIZO, M. A. & SIMÃO, A. 2001. Seed deposition patterns and the survival of seeds and seedlings of the palm *Euterpe edulis*. *Acta Oecologica*, 22: 229–233.

PIZO, M. A.; ALLMEN, C. V & MORELLATO, L. P. C. 2006. Seed size variation in the palm *Euterpe edulis* and the effects of seed predators on germination and seedling survival. *Acta Oecologica*, 29: 311-315.

- QUIROGA-CASTRO, V. D. 2001 The fate of *Attalea phalerata* (Palmae) seeds dispersed to a Tapir latrine. *Biotropica*, 33(3): 472-477.
- RATHCKE, B. & LACEY, E. P. 1985. Phenological patterns of terrestrial plants. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 16: 179-214.
- REIS, A. & KAGEYAMA, P. Y. 2000. Dispersão de sementes do palmito (*Euterpe edulis* Martius-Palmae). In: M. S. Reis & A. Reis (eds.), *Euterpe edulis* (Palmito) biologia: conservação e manejo. *Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí*, 335p.
- REIS, A. & KAGEYAMA, P. Y. 2003. Restauração de áreas degradadas utilizando interações interespecíficas. In: P. Y. Kageyama; R. E. Oliveira; V. L. Engel; F. B. Gandara (orgs.), *Restauração ecológica de ecossistemas naturais*. Fepaf - São Paulo, p.91-110.
- RIBEIRO, C. F. 2004. Dispersão e predação de grandes sementes por *Sciurus aestuans* L. em fragmentos de floresta atlântica montana no estado do Espírito Santo, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 179p.
- ROSA, L.; CASTELLANI, T. T. & REIS, A. 1998. Biologia reprodutiva de *Butia capitata* (Martius) Beccari var. *odorata* (Palmae) na restinga do município de Laguna, SC. *Revista Brasileira de Botânica*, 21(3): 281-287.
- RUIZ, R. R. & ALENCAR, J. C. 2004. Comportamento fenológico da palmeira pataú (*Oenocarpus bataua*) na reserva florestal Adolpho Ducke, Manaus, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, 34(4): 553-558.
- SANTOS, D. L. & TAKAKI, M. 2005. Fenologia de *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae) na região rural de Itirapina, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 19(3): 625-632.
- SCARIOT, A.; LLERAS, E. & HAY, J. D. 1995. Flowering and fruiting phenologies of the palm *Acrocomia aculeata*: patterns and consequences. *Biotropica*, 27(2): 168-173.
- SCHÄFFER, W. B. & PROCHNOW, M. 2002. A Mata Atlântica e Você. *Apremavi*, Brasília, p.12-13.
- SILVA, A. A. S. 2000. Parque Municipal da Lagoa do Peri: subsídios para o Gerenciamento Ambiental. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 130p.
- SILVA, M. G. & TABARELLI 2001. Seed dispersal, plant recruitment and spatial distribution of *Bactris acanthocarpa* Martius (Arecaceae) in a remnant of Atlantic forest in Northeast Brazil. *Acta Oecologica*, 22: 259-268.
- SILVA, F.R. 2008. Fenologia, predação e dispersão de sementes de *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman em ambientes insulares, em SC. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 89p.

SIMONASSI, J. C. 2001. Caracterização da Lagoa do Peri, através da análise de parâmetros físico-químicos e biológicos, como subsídio ao gerenciamento dos recursos hídricos da Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 72p.

SOLA, A. J. & EHRLÉN, J. 2007. Vegetative phenology constrains the onset of flowering in the perennial herb *Lathyrus vernus*. *Journal of Ecology*, 95: 208–216.

TALORA, D. C & MORELLATO, L. P. C. 2000. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 23(1): 13-26.

TOMLINSON, P. B. 1979. Systematics and ecology of the Palmae. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 10: 85-107.

TONHASCA JR., A. 2005. Ecologia e história natural da Mata Atlântica. Ed. Interciência, Rio de Janeiro, 198p.

VIANI, R. A. G. 2004. Os fatores bióticos no raleamento de populações de plântulas. Monografia, Ecologia de populações, Unicamp, 20p.

VIEIRA, E.M.; PIZO, M.A.; IZAR, P. 2003. Fruit and seed exploitation by small rodents of the Brazilian Atlantic forest. *Mammalia*, 67: 533-539.

ZAR, J. H. 1996. *Biostatistical analysis*. 3rd. Edition, Prentice Hall, New Jersey, 620p.

Site Consultado.

FLORAM, 2008. Parque Municipal da Lagoa do Peri. Disponível em <http://www.pmf.sc.gov.br/floram/nova/parques/lagoa_peri.htm>. Acesso em 20/abril/2008.