

GABRIELA ALMEIDA SILVA

**"FENOLOGIA DA PALMEIRA GUARICANA (*GEONOMA SCHOTTIANA* MART.):
SUBSÍDIO AO MANEJO E CONSERVAÇÃO".**

Monografia apresentada à disciplina Estágio II em Botânica, do Departamento de Botânica, do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof^a Dr^a Raquel R. B. Negrelle

Co-orientadora: Dr^a Gisele M. A. C. Lorenzi

CURITIBA

2008

AGRADECIMENTOS

À Profª Drª Raquel Negrelle pela orientação, paciência, incentivo e, principalmente pela oportunidade de vivenciar experiências fundamentais à minha formação;

À Drª Gisele Lorenzi pela co-orientação, inspiração, acompanhamento desde o início do projeto, pelas críticas e sugestões e principalmente por ter me tranquilizado nos momentos de aflição;

Aos grandes amigos Marília Ceccon e Thiago Valente, pela confiança e parceria estabelecida nesses anos de estudo;

Aos inúmeros amigos que me ajudaram no campo e que assim, fizeram parte do que eu acreditei nesses dois anos: Raul Silvério, Priscila Ambrósio, Verônica Nassif, Halina Heyse, Luciana Badeluk, Henrique Bettega, Cristina Valente... Em especial à Fernanda Martins, que tornou diversas saídas de campo muito mais agradáveis e divertidas, pela inestimável amizade e companhia;

Aos amigos que de alguma forma me fizeram sentir que eu não estava sozinha, que me proporcionaram alegrias e que compartilharam dificuldades. Em especial a Daniele Bazzo, Elisa Paschoal, Fernanda Martins, Luciana Badeluk, Maria Fernanda Martins e Larissa Boing;

Ao Fábio Moreira, pelo cuidado, amor, compreensão, e por ter sido a minha recompensa ao final de inúmeros dias;

Às meninas de casa, Adriane Esquivel, Halina Heyse e Amanda Heyse, por fazerem parte do meu aconchego e por sempre tornarem extremamente reconfortante a minha volta pra casa;

Ao Leonardo Sampaio, pela ajuda na elaboração do mapa;

À administração do Parque Estadual do Rio da Onça, pelo apoio logístico e por permitir a realização desta pesquisa;

Ao IAP pela concessão da autorização de pesquisa científica;

Ao SIMEPAR, pela disponibilização dos dados climáticos;

Ao CNPq pela Bolsa concedida no último ano de estudo;

Aos meus pais e ao meu irmão que mesmo longe estavam sempre muito perto, pelo amor e pela concretização de um sonho;

À todos que fizeram parte da minha vida curitibana e que, de alguma forma, tornaram isso tudo possível:

MUITO OBRIGADA!

RESUMO

A palmeira guaricana *Geonoma schottiana* Mart. é uma espécie de pequeno porte, típica do sub-bosque de áreas com grandes índices pluviométricos e com ampla distribuição no Brasil. É uma espécie abundante nas planícies litorâneas do sul do Brasil, especialmente em ambientes brejosos que nas épocas de chuva transformam-se em charcos temporários. Especificamente no litoral paranaense, suas folhas são utilizadas para cobertura de casas, constituindo-se, em um dos principais produtos florestais não madeiráveis utilizados pela população rural do litoral do Paraná. No entanto, essa atividade extrativista é considerada ilegal pelos órgãos ambientais visto que inexistem estudos que subsidiem a elaboração de um plano de manejo para a espécie. Visando, portanto, gerar subsídios ao manejo e conservação da palmeira guaricana *Geonoma schottiana* Mart. (ARECACEAE) no litoral do Paraná, apresentam-se resultados de monitoramento fenológico (fevereiro de 2006 a janeiro de 2008) desta espécie no Parque Estadual do Rio da Onça, Matinhos – PR. Foram monitorados, mensalmente, 30 indivíduos adultos selecionados aleatoriamente em 0,4 ha de Floresta Ombrófila Densa. Os dados registrados referem-se às fenofases: brotamento foliar, floração e frutificação. Todas as fenofases foram correlacionadas com temperatura, pluviosidade e comprimento do dia por meio da Correlação de Spearman. Observou-se um padrão alternado de crescimento vegetativo e reprodutivo para a espécie estudada, sendo que no primeiro ano de estudo houve maior investimento em estruturas reprodutivas, enquanto que no segundo ano foi maior o investimento em estruturas vegetativas. Todas as fenofases foram evidenciadas durante o período de monitoramento, porém estas se manifestaram com certa sazonalidade. A produção e queda foliar foram processos contínuos ao longo de todo ano, porém com maior incidência de indivíduos nesta fenofase durante os meses mais chuvosos. A floração e a maturação dos frutos também se concentraram nos meses mais chuvosos enquanto o desencadeamento da produção de frutos concentrou-se nos meses mais secos e frios. As fenofases estudadas foram correlacionadas, principalmente, com o comprimento do dia. Apresenta-se, ainda, uma breve discussão sobre as implicações da dinâmica fenológica na ação extrativista, com base nos resultados obtidos. Por fim, ressalta-se a importância de novos estudos relacionados ao cultivo e reprodução desta espécie, bem como da continuação deste estudo para que se entenda melhor a dinâmica da espécie estudada bem como a influência do extrativismo no seu crescimento e reprodução.

Palavras-chave: extrativismo, palmeiras, fenologia, produção de folhas e frutos.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DO PARQUE ESTADUAL DO RIO DA ONÇA (MATINHOS- PR)	10
FIGURA 2 – DADOS DE PRECIPITAÇÃO E TEMPERATURA	12
FIGURA 3 – FOTOPERÍODO MENSAL ANUAL.....	12
FIGURA 4 – DETALHE DA VEGETAÇÃO PRÓXIMA ÀS PARCELAS ESTABELECIDAS PARA MONITORAMENTO FENOLÓGICO NO PARQUE ESTADUAL DO RIO DA ONÇA (MATINHOS- PR)	13
FIGURA 5 – DETALHE DA MARCAÇÃO FEITA DURANTE O MONITORAMENTO FENOLÓGICO NO PARQUE ESTADUAL DO RIO DA ONÇA (MATINHOS- PR)	14
FIGURA 6 – DETALHES DE CACHOS COM FRUTOS DE <i>GEONOMA SCHOTTIANA</i> .	15
FIGURA 7 – INDIVÍDUO ADULTO DE <i>GEONOMA SCHOTTIANA</i> NO PARQUE ESTADUAL DO RIO DA ONÇA (MATINHOS- PR)	18
FIGURA 8 – DETALHE DO PROCESSO DE EXPANSÃO FOLIAR DE UMA FOLHA FECHADA DE <i>GEONOMA SCHOTTIANA</i>	18
FIGURA 9 – NÚMERO TOTAL DE FOLHAS NOVAS PRODUZIDAS POR <i>GEONOMA SCHOTTIANA</i> NO PARQUE ESTADUAL DO RIO DA ONÇA (MATINHOS- PR).....	20
FIGURA 10 – NÚMERO TOTAL DE FOLHAS SECAS PRODUZIDAS POR <i>GEONOMA SCHOTTIANA</i>	21
FIGURA 11 – NÚMERO DE INDIVÍDUOS DE <i>GEONOMA SCHOTTIANA</i> POR FENOFASE POR MÊS	24
FIGURA 12 – DIAGRAMA REPRESENTATIVO DO CICLO DE DESENVOLVIMENTO DOS CARACTERES REPRODUTIVOS DE <i>GEONOMA SCHOTTIANA</i>	25

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 MATERIAIS E MÉTODOS	9
2.1 Local de estudo	9
2.2 Coleta de dados	13
2.2.1 Monitoramento fenológico	13
2.3 Espécie estudada	16
2.3.1 <i>Geonoma schottiana</i> Mart.: Classificação Botânica	16
2.3.2 Aspectos botânicos ecológicos	16
3 RESULTADOS	20
4 DISCUSSÃO	26
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

1 INTRODUÇÃO

A palmeira guaricana *Geonoma schottiana* Mart., é uma espécie de pequeno porte, típica do sub-bosque de áreas com grandes índices pluviométricos (HENDERSON *et al.*, 1995), tais como as áreas de Floresta Ombrófila Densa distribuídas ao longo da costa brasileira. Apresenta ampla distribuição no Brasil, ocorrendo nos estados do Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Pará, Paraná e Tocantins (HENDERSON *et al.*, 1995). Reitz (1974) afirma, ainda, que a guaricana é uma espécie abundante nas planícies litorâneas do sul do Brasil, especialmente em ambientes brejosos que nas épocas de chuva transformam-se em charcos temporários.

Historicamente, essa palmeira era utilizada como planta ornamental graças à elegância de suas folhas, que secadas à sombra, eram produtos de exportação para a Europa e outras partes do mundo; após serem tingidas, eram empregadas em decorações de todos os tipos. Os pecíolos serviam para trançados de cestos, balaios, etc. As folhas inteiras eram usadas para cobertura de ranchos e casas rústicas (REITZ, 1974).

Especificamente na região do litoral paranaense, alguns autores indicam que a folha da guaricana continua sendo usada, por certas comunidades rurais, para cobertura de casas (SONDA, 2002; BALZON, 2006). Entretanto, observou-se, nestes trabalhos, uma indefinição das espécies de *Geonoma* utilizadas para esse fim. Negrelle, *et al.* (INÉDITO) indicam que duas espécies de *Genoma* são utilizadas na confecção de esteiras destinadas à cobertura de edificações, e que estas são diferenciadas pelas comunidades como guaricana-do-brejo (*G. schottiana*) e guaricana-do-morro (*G. gamiova*). Mais recentemente, notou-se, ainda, um aumento na demanda de folhas da guaricana para a cobertura de edificações em áreas urbanas com estilo arquitetônico mais rústicos, tanto de estabelecimentos comerciais como residenciais (NEGRELLE, *et al.* – INÉDITO).

Neste contexto, a exploração da guaricana constitui-se em um dos principais produtos florestais não madeiráveis (PFNMs) utilizados pela população rural do Litoral do Paraná. Considerando que esta região é uma das mais pobres do Estado (NEGRELLE & LIMA, 2002) e que a atividade pesqueira já não supre mais as necessidades básicas das comunidades (FILHO *et al.*, 2002), a exploração da guaricana torna-se uma importante complementação de renda para essas famílias.

No entanto, essa atividade extrativista é considerada ilegal pelos órgãos ambientais, visto que inexistem estudos que subsidiem a elaboração de um plano de manejo para a espécie (BALZON, 2006). Desse panorama, resulta a necessidade de adequada proteção do

ecossistema local, assim como medidas que contemplem o desenvolvimento socioeconômico da população rural destes municípios.

O extrativismo de PFNMs, como a guaricana, tem sido visto como um importante mecanismo na manutenção dos serviços ambientais, para conservação da biodiversidade, para o incremento da economia regional e também da própria economia global. (MOUSSOURIS, 1999). Porém, a partir de Peters (1996) diferentes pesquisadores tem evidenciado que não é fácil atender aos objetivos ecológicos, econômicos e sociais simultaneamente por meio da exploração sustentável dos PFNMs. Em termos ecológicos, diferentes impactos negativos têm sido registrados em relação às espécies submetidas ao extrativismo, como redução no vigor das plantas, decréscimo na taxa de produção de sementes, germinação e estabelecimento de plântulas, ruptura no processo de interação planta-animal e no ciclo de reposição de nutrientes no solo. Segundo Homma (1992), estes fatos culminam com a exaustão dos recursos, com o desenvolvimento da produção agrícola e gradual substituição destes produtos por similares sintéticos.

Desta forma, para que o uso dos PFNMs, incluindo a guaricana, seja efetivamente apresentado como alternativa viável para as comunidades rurais e para a conservação das florestas de onde se originam, as lacunas ainda existentes de conhecimento botânico, ecológico e agrônomo devem ser preenchidas (LORENZI, 2006).

Nesta perspectiva, a fenologia é uma importante ferramenta que pode auxiliar neste processo. Segundo Lieth (1974), a fenologia é conceituada como o estudo da ocorrência de eventos biológicos repetitivos e das causas de sua ocorrência em relação às forças seletivas bióticas e abióticas. Sendo assim, o entendimento da escala fenológica das espécies contribui para o entendimento da regeneração e reprodução das plantas, da organização temporal dos recursos dentro das comunidades, das interações planta-animal e da evolução da história de vida dos animais que dependem de plantas para alimentação, como herbívoros, polinizadores e dispersores (MORELLATO, 1991; MARIOT *e. al.*, 2003). Em termos econômicos, a fenologia pode fornecer, ainda, informações sobre o melhor período para a coleta de frutos e folhas, além de outros recursos não madeiráveis oferecidos pela planta (ZANIOLO, 2002).

O presente trabalho visou obter dados fenológicos para geração de subsídios à exploração sustentável de *Geonoma schottiana* Mart. na região da APA de Guaratuba, Litoral do Paraná. Especificamente, objetivou-se:

- Monitorar a escala fenológica da palmeira *Geonoma schottiana* Mart. em área de ocorrência natural;

- Quantificar a produção de frutos e de folhas da espécie estudada;
- Verificar a existência de correlação entre os eventos fenológicos e as variáveis climáticas;
- Discutir as implicações da dinâmica fenológica na ação extrativista, com base nos resultados obtidos.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Local de estudo

O Parque Estadual Rio da Onça foi criado pelo decreto nº 3825 de 04/06/81. Localizado no município de Matinhos-PR (25°45' e 25°50' S e 48°30' e 48°35' W) (FIGURA 1), abrange 118,5 há na planície litorânea do estado do Paraná, praticamente ao nível do mar (2 e 3 metros) e distante deste apenas 400 metros (RODERJAN,1980).

A área é cortada pelo córrego denominado Rio da Onça; o relevo é plano com áreas de depressões, intercalando cordões litorâneos com áreas baixas e brejosas. Essas depressões estão sujeitas ao regime hídrico do lençol freático e possuem espessa camada de matéria orgânica, enquanto as porções mais elevadas dos cordões litorâneos são relativamente secas (BIGARELLA,1991).

Segundo RODERJAN & KUNIYOSHI (1988), o cultivo agrícola realizado desde fins do século XIX resultou na alteração da maior parte da cobertura vegetal original existente na planície litorânea do Paraná. Portanto, o que se encontra hoje são áreas regeneradas a partir do abandono destas atividades há aproximadamente 80 anos. Na área correspondente ao Parque Florestal Rio da Onça, existem, adicionalmente, áreas que foram reflorestadas com coníferas exóticas além de outras que foram usadas para depósito de lixo urbano de balneários próximos até o início da década de 80.

Sendo assim, a vegetação do Parque é muito heterogênea, variando de acordo com o grau de recuperação destas áreas e correspondendo a distintos estádios sucessionais de Floresta Ombrólia Densa: Floresta Ombrófila Densa secundária, formações pioneiras (Caxetal/restinga), capoeira de Floresta Ombrófila, capoeira de formações pioneiras, reflorestamento de *Pinus sp.*, várzea e áreas de uso antrópico (ANACLETO, 2000).

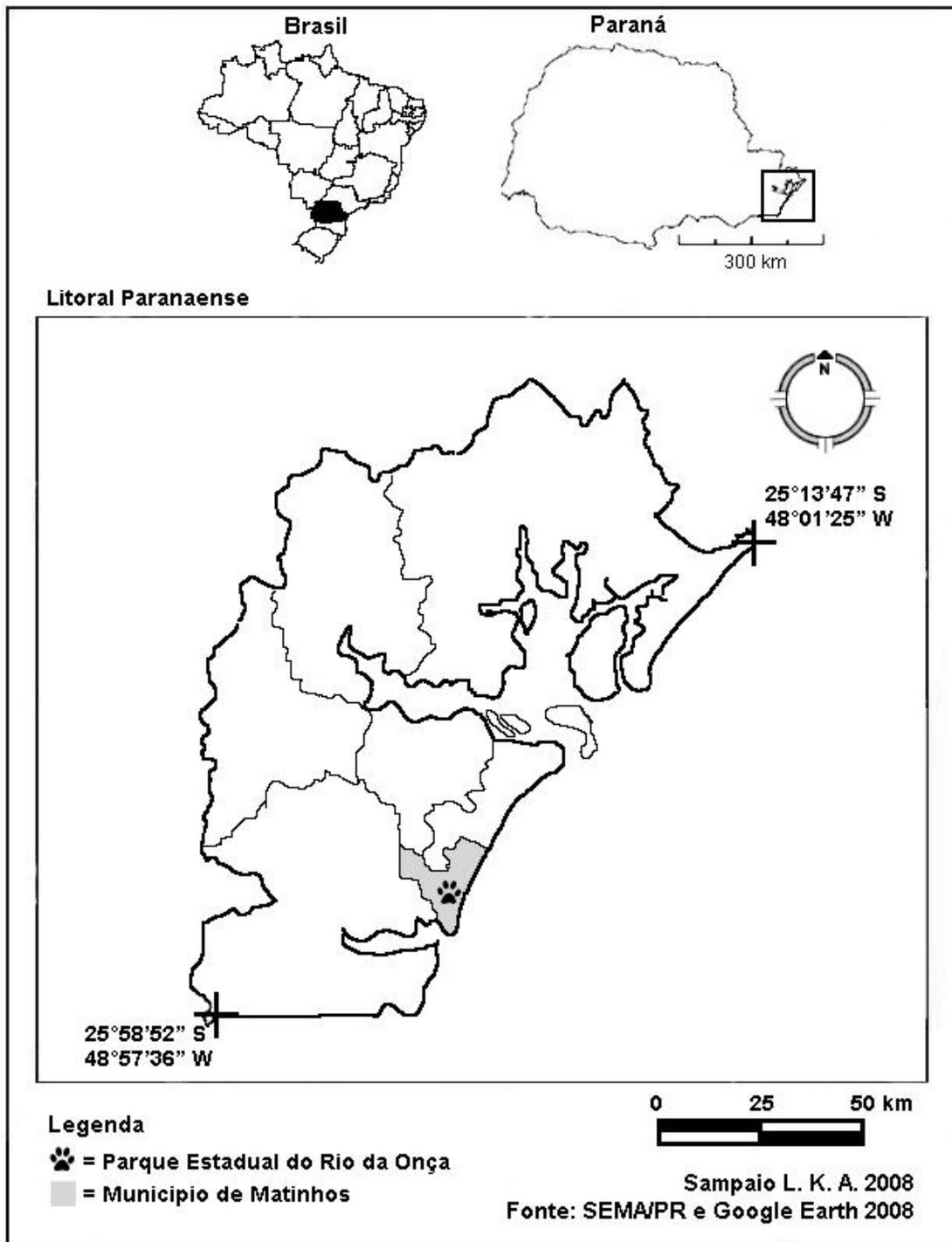


FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DO PARQUE ESTADUAL DO RIO DA ONÇA NA PLANÍCIE LITORÂNEA PARANAENSE (MUNICÍPIO DE MATINHOS – PR).
FONTE: SAMPAIO, L.K. 2008. Adaptado de SEMA/PR e Google Earth 2008.

A área correspondente ao estádio secundário Floresta Ombrófila Densa compreende associação arbórea densa, com um dossel irregular variando entre 12 e 16 m de altura, com destaque para a espécie emergente *Callophyllum brasiliense* Camb., popularmente conhecida como guanandi; as formações pioneiras correspondem àquelas situadas em solos instáveis, representadas pelas porções abaciadas de solos orgânicos e areias quartzosas (elevações suaves de antigas dunas já consolidadas, chamada de restinga); a capoeira de Floresta Ombrófila é caracterizada por espécies arbóreas de rápido crescimento, com altura média de 6 metros e constituída por um estrato arbóreo único, onde predominam as espécies *Cecropia adenopus* (embaúba), *Tibouchina sp.* (jacatirão), *Ingá sp.* (ingá), entre outros; a capoeira de formações pioneiras corresponde às áreas ocupadas por espécies herbáceo-arbustivos; o reflorestamento, que ocupava uma área de aproximadamente 6,55 ha (5,5 % do Parque), era composto por indivíduos da espécie *Pinus elliottii*, os quais têm sido sistematicamente retirados pela atual administração do Parque; as áreas de uso antrópico correspondem àquelas que foram alteradas por ação do homem por meio de cultivos de subsistência e por depósitos de lixo urbano do município de Matinhos. (RODERJAN, 1980).

Os solos da região são classificados como espodossolos e espodossolos cárbicos, ocorrendo ainda neossolos quartzênicos e também solos orgânicos (EMBRAPA, 2000).

O clima da região onde se encontra o Parque é categorizado como tropical super úmido, Af segundo a classificação de Köppen, sem estação seca e isento de geadas (EMBRAPA & IAPAR, 1984). A temperatura média anual registrada de outubro de 2005 a janeiro de 2008 se manteve próxima aos 21°C, com maiores temperaturas registradas no período entre novembro e março. A temperatura mínima e a temperatura máxima absoluta registrada para este mesmo período foi de aproximadamente 6°C (setembro de 2006) e 34°C (dezembro de 2006) respectivamente (FIGURA 2) (FONTE: SIMEPAR, Estação Guaratuba – PR).

O comprimento do dia na região onde se insere o Parque varia de aproximadamente 14 horas no verão para 10 horas no inverno (FIGURA 3).

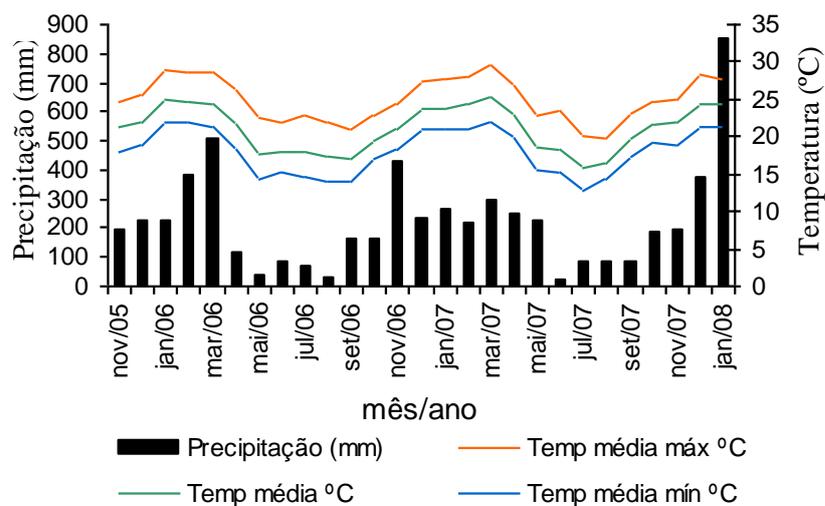


FIGURA 2- DADOS DE PRECIPITAÇÃO E TEMPERATURA DE OUTUBRO DE 2005 A JANEIRO DE 2008.

FONTE: SIMEPAR, Estação Guaratuba – PR.

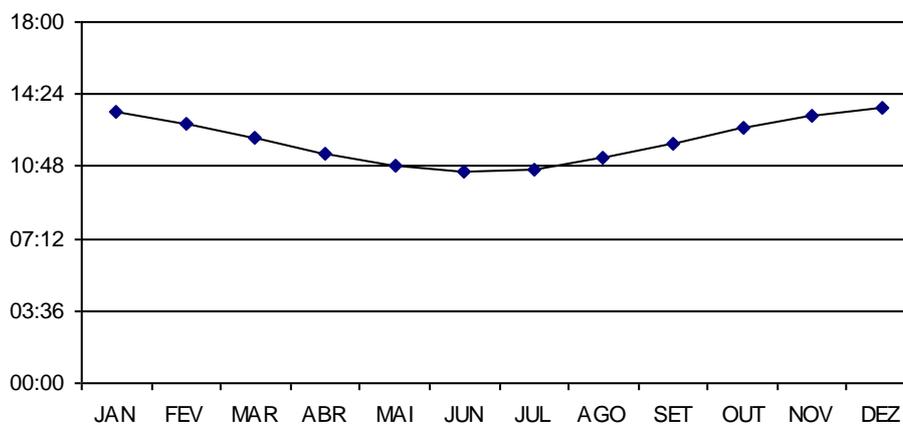


FIGURA 3 – FOTOPERÍODO MENSAL ANUAL DA REGIÃO ONDE SE ENCONTRA O PARQUE ESTADUAL DO RIO DA ONÇA, MATINHOS – PR (25°45' e 25°50' S e 48°30' e 48°35' W).

FONTE: Anuário Interativo de Observatório Nacional, 2006

2.2 Coleta de dados

2.2.1 Monitoramento fenológico

Para a coleta dos dados, foi delimitada 0,4 ha de Floresta Ombrófila Densa no Parque Rio da Onça, que se caracterizava por ambientes secos intercalados com áreas brejosas alagadas anualmente (de novembro a janeiro) pela chuva (FIGURA 4). Dentro desta área, todos os indivíduos de *Geonoma schottiana* foram amostrados e mapeados por meio do sistema de coordenadas xy e, posteriormente, plotados em um mapa. Do total de 3489 indivíduos amostrados em janeiro de 2006 (NEGRELLE ET. AL., INÉDITO), 393 eram adultos e, destes, 30 indivíduos foram sorteados para a realização do monitoramento fenológico.

O monitoramento fenológico foi realizado mensalmente por 24 meses consecutivos (de fevereiro de 2006 a janeiro de 2008) em 30 indivíduos selecionados aleatoriamente dentro da área de estudo. Foram registrados dados referentes à folhagem, floração e frutificação. Todas as folhas e todos os caracteres reprodutivos foram marcados com uma pequena placa numerada de metal (FIGURA 5). Deste modo, monitorou-se a longevidade e o estágio de desenvolvimento de todas as folhas e de todas as estruturas reprodutivas dos 30 indivíduos amostrados.



FIGURA 4 - DETALHE DA VEGETAÇÃO PRÓXIMA ÀS PARCELAS ESTABELECIDAS PARA O MONITORAMENTO FENOLÓGICO DE *G. schottiana* (FEV/06 – JAN/08) NO PARQUE FLORESTAL RIO DA ONÇA, MATINHOS - PR (FOTO: GABRIELA ALMEIDA SILVA, 2007).



FIGURA 5 - DETALHE DA MARCAÇÃO FEITA DURANTE O MONITORAMENTO FENOLÓGICO DE *Geonoma schottiana* MART. (FEV/06 – JAN/08) NO PARQUE FLORESTAL RIO DA ONÇA, MATINHOS – PR (FOTO: FERNANDA MARTINS, 2007).

Para floração e frutificação foi utilizada a metodologia proposta por LORENZI (2006), registrando-se por indivíduo:

- 1- Número de espatas fechadas;
- 2- Número de espatas abertas e com flores;
- 3- Número de espatas abertas e com frutos em desenvolvimento;
- 4- Número de cachos com frutos imaturos (coloração esverdeada) (FIGURA 6a);
- 5- Número de cachos com frutos maduros (com coloração escura, variando do roxo ao preto) (FIGURA 6b);
- 6- Número de cachos com 100% dos frutos dispersos.

A taxa de frutificação foi calculada com base na quantidade total de infrutescência produzida em relação ao número de inflorescências emitidas, seguindo o padrão adotado por MARIOT, et al. (2003)

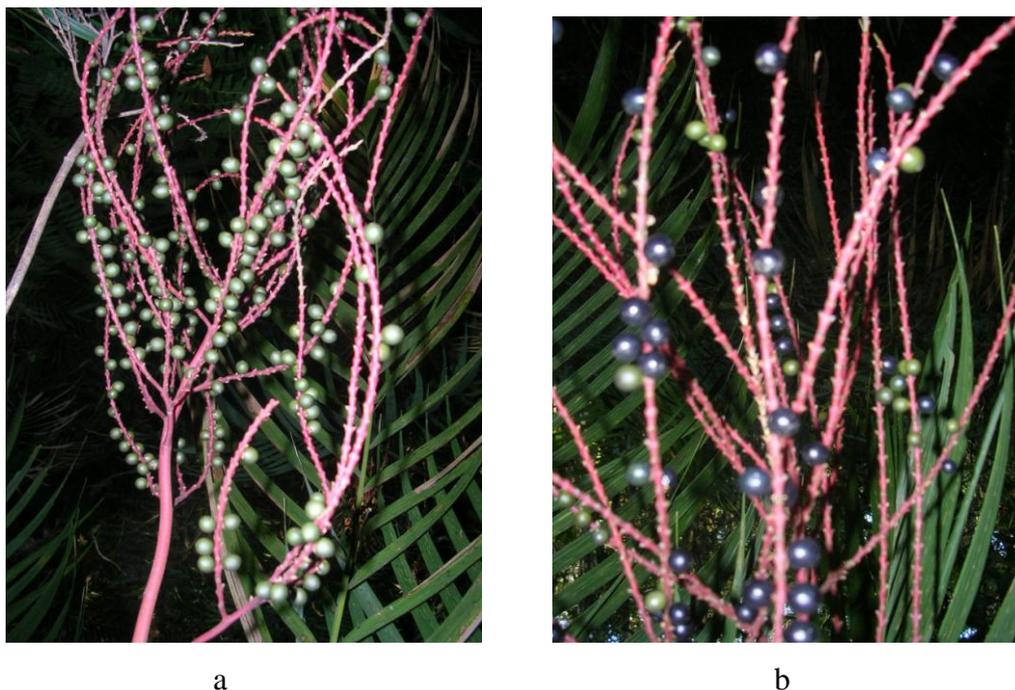


FIGURA 6 – DETALHES DE CACHOS COM FRUTOS DE *Geonoma schottiana* MART. EVIDENCIADO EM MONITORAMENTO FENOLÓGICO (FEV/06 – JAN/08): A – CACHO COM FRUTOS IMATUROS; B – CACHO COM FRUTOS MADUROS (ESCUROS) E IMATUROS (VERDES). (FOTO: FERNANDA MARTINS, 2007).

Quanto à emissão de folhas, procedeu-se à contagem e classificação das folhas segundo os critérios a seguir:

- 1- Folha fechada – primeiro estágio do processo de crescimento foliar, na qual a folha ainda está fechada e verde;
- 2- Folha pinada – folhas expandidas, pinadas e verdes;
- 3- Folha seca – folhas expandidas, pinadas e com coloração amarelada.

Para se avaliar o tamanho das folhas suscetíveis à extração, realizou-se a medição de todas as folhas pinadas dos indivíduos amostrados durante os 12 primeiros meses de coleta de dados. Essas medidas foram obtidas com fita métrica, desde a base do pecíolo até o ápice da ráquis.

Para se estimar a produção foliar e a produção de frutos maduros por hectare da área de estudo, utilizou-se dados não publicados da estrutura populacional da espécie para a mesma área de estudo (NEGRELLE ET. AL. INÉDITO).

Os dados fenológicos obtidos foram, por fim, correlacionados aos dados climáticos (temperatura, precipitação e comprimento do dia) utilizando-se a correlação de Spearman (rs). Sabendo que as plantas podem apresentar resposta fenológica atrasada a um determinado

estímulo ambiental (MARQUES *et al.*, 2004), buscou-se correlacionar os resultados com os dados climáticos registrados a partir de novembro de 2005, ou seja, 3 meses antes do início do estudo. O programa utilizado para todos esses cálculos foi o BioEstat 3.0.

2.3 Espécie estudada

2.3.1 *Geonoma schottiana* Mart.: Classificação Botânica

Segundo Angiosperm Phylogeny Group II (APG II, 2003) a palmeira *Geonoma schottiana* Mart. classifica - se da seguinte forma:

Ordem: Arecales

Família: Arecaceae

Gênero: *Geonoma*

Espécie: *Geonoma schottiana* Mart.

A espécie estudada apresenta as seguintes sinonímias (LORENZI *et al.*, 1996):

G. erythrospadice Barb. Rodr.

G. hoehnei Burret

G. schottiana Mart. var. *angustifolia* Drude

G. schottiana Mart. var. *latifolia* Drude

Popularmente esta espécie é conhecida como: guaricana, palha, guaricana-do-brejo, aricanga-do-capão, arianga-de-folha-miúda, ouricana, guaricanga, uricana, guaricanga-de-folha-miúda, guaricanga-da-vargem, palheira-fina, palheira-de-folha-estreita,.

2.3.2 Aspectos botânicos ecológicos

A família Arecaceae é constituída, principalmente, por espécies arbustivas e arbóreas, popularmente conhecidas como palmeiras. Os representantes desta família apresentam uma grande variedade morfológica, mas o caule é tipicamente não ramificado e com folhas terminais; os pecíolos são longos e as inflorescências são protegidas por uma ou mais grandes brácteas (JOLY, 1991).

O gênero *Geonoma* é um dos mais amplamente distribuídos no continente americano, o que é refletido no seu próprio nome: em grego, “geo” significa terra ou ground, e “nomos”

significa distrito ou província. Apresenta 51 espécies, amplamente distribuídas na América tropical, do México à Bolívia e sudeste do Brasil, Paraguai e Caribe. São típicas de sub-bosque em áreas com grandes índices pluviométricos, onde são usualmente as plantas mais comuns. A maior concentração de espécies ocorre em áreas com média pluviométrica anual entre 2000 a 5000 mm, não sendo registradas em locais com média inferior a 1000 mm anuais (HENDERSON *et. al*, 1995).

As espécies de *Geonoma* apresentam grande variação morfológica, especialmente no tamanho e na forma das folhas, o que dificulta a sua identificação. Dentro da mesma espécie, por exemplo, podem ser encontradas folhas simples e folhas regularmente pinadas. A forma da inflorescência, bem como o padrão de distribuição das flores são mais característicos, e por isso são os itens mais adequados na identificação das espécies (HENDERSON *et. al*, 1995).

Segundo Reitz (1974), a espécie *Geonoma schottiana* Mart. (FIGURA 7) apresenta características evidentes de espécie seletiva xerófita nas associações climáticas de toda a formação da Floresta Ombrófila Densa do sul do Brasil. É uma espécie muito abundante nas associações primárias edáficas de caxetais situadas em solos muito úmidos, brejosos ou que nas épocas de chuva se transformam em charcos temporários. Apresenta ampla distribuição no Brasil, ocorrendo nos estados do Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Pará, Paraná e Tocantis (HENDERSON *et al*, 1995).

Os indivíduos desta espécie possuem tronco simples ou múltiplo, com 1 a 3 metros de altura e cerca de 2,5 a 4 cm de diâmetro. Copa com 7 a 12 folhas; lâmina foliar com 60 a 100 cm de comprimento e 30 a 50 cm de largura, na maioria das vezes regularmente dividida em vários pares de pinas estreitas, geralmente com 3 nervuras proeminentes na face superior.

As inflorescências apresentam ramificações de segunda ordem, com 7 a 17 ramos (LORENZI *et al*, 1996). Apresenta flores masculinas e femininas, com 40 a 60 cm de comprimento, prolongado por espata dupla revestida de tomento ferrugíneo e alvéolos tuberosos (REITZ, 1974).

As folhas são produzidas no centro da copa, dentro da bainha. Inicialmente, essas folhas novas são fechadas (em forma de flecha), permanecendo nesse estágio até alcançarem um determinado tamanho e darem início ao processo de expansão foliar, do ápice da folha em direção à base (FIGURA 8). Segundo Sampaio (2006), de uma nova folha só se inicia quando a folha produzida anteriormente já tiver completado a sua expansão.



FIGURA 7 – INDIVÍDUO ADULTO DE *G. schottiana* NO PARQUE ESTADUAL DO RIO DA ONÇA, MATINHOS- PR. (FOTO: MARÍLIA DE FÁTIMA CECCON, 2006).



FIGURA 8 – DETALHE DO PROCESSO DE EXPANSÃO FOLIAR DE UMA FOLHA FECHADA DE *G. schottiana* NO PARQUE ESTADUAL DO RIO DA ONÇA, MATINHOS – PR (FOTO: GABRIELA ALMEIDA SILVA, 2007)

Historicamente, foi utilizada como planta ornamental graças à elegância de suas folhas, que secadas à sombra, são produtos de exportação para a Europa e outras partes do mundo; após serem tingidas, eram empregadas em decorações de todos os tipos. Os pecíolos rachados serviam para trançados de cestos, balaios, etc. A folha inteira continua sendo amplamente utilizada na cobertura de ranchos, casas rústicas, cabanas de hotéis de luxo, dentre outros (REITZ, 1974).

Alguns trabalhos a respeito de predação da espécie pela fauna destacam a presença de larvas de lepidoptera (*Dasyophthalma creusa creusa*) se alimentando das folhas (CASAGRANDE et.al.); do serelepe *Sciurus ingrami* (Rodentia) se alimentando dos frutos (MIRANDA, 2005); e ácaros se alimentando de folíolos e inflorescências de *G. Schottiana* (FILHO, 2002).

3 RESULTADOS

A palmeira *Geonoma schottiana* Mart. apresentou, simultaneamente, diferentes fenofases ao longo de todo o ano, variando apenas nas intensidades de cada estágio.

O número total de folhas por indivíduo variou muito pouco no período observado, registrando-se em média $13 \pm 2,56$ folhas por indivíduo por mês (máximo= 18, mínimo= 7, moda= 11). Observou-se como tamanho médio das folhas pinadas (pecíolo + raquis) $143,36 \pm 28,65$ cm (máximo= 170,71 cm, mínimo= 96,58 cm, moda= 145,33 cm).

A grande maioria (80%) dos indivíduos apresentou apenas uma folha nova por mês. No entanto, constatou-se que no segundo ano de monitoramento, o número de indivíduos que produziram folhas novas foi 70% maior que no primeiro ano (FIGURA 9). Também, o número médio anual de folhas novas produzidas por indivíduo foi 74% maior no segundo ano. No primeiro ano amostral, cada palmeira produziu em média $2,7 \pm 0,88$ (máximo= 5, mínimo= 1, moda= 3) folhas novas, enquanto que no segundo ano cada indivíduo produziu em média $4,7 \pm 0,86$ folhas novas (máximo=6, mínimo=3, moda=5).

Considerando a produção foliar dos indivíduos adultos de *G. schottiana*, estima-se uma produção média de 3930 folhas por ano por hectare.

Durante os 24 meses de monitoramento, o máximo de indivíduos que produziram folhas novas em um mesmo mês (fevereiro de 2007) correspondeu a 60% de todos os indivíduos monitorados.

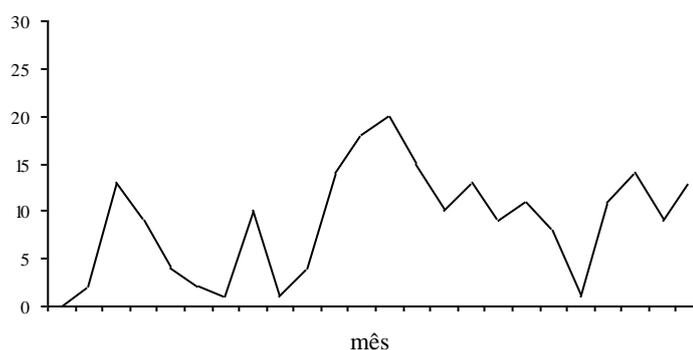


FIGURA 9 – NÚMERO TOTAL DE FOLHAS NOVAS PRODUZIDAS POR *G. schottiana* (N=30 INDIVÍDUOS), DE FEVEREIRO DE 2006 A JANEIRO DE 2008, NO PARQUE FLORESTAL RIO DA ONÇA, MATINHOS - PR.

O processo de senescência das folhas foi contínuo no decorrer dos dois anos de monitoramento, com pico no mês de dezembro (FIGURA 10). Cada folha seca demorou em média 4 meses para sofrer abscisão.

A produção foliar e a senescência das folhas foram fracamente correlacionados com os dados de precipitação ($r_s \approx 0,44$, $p = 0,03$) e com os de comprimento do dia ($r_s \approx 0,42$, $p = 0,04$)

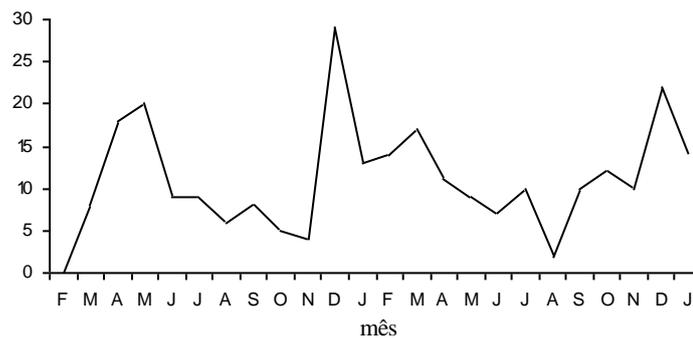


FIGURA 10 - NÚMERO TOTAL DE FOLHAS SECAS POR *Geonoma schottiana* MART. (N=30 INDIVÍDUOS), DE FEVEREIRO DE 2006 A JANEIRO DE 2008, NO PARQUE FLORESTAL RIO DA ONÇA, MATINHOS - PR.

A produção de espata fechada foi regular e contínua (FIGURA 11a). Ao longo do período de monitoramento, somente um indivíduo (3%) da população amostrada não apresentou espatas fechadas. Entretanto, isto não representou ausência de sinais reprodutivos já que no início do monitoramento observou-se neste indivíduo a presença de uma espata aberta com botões florais, que se desenvolveu até o estágio de cacho com frutos imaturos.

Os indivíduos monitorados apresentaram em média $4,4 \pm 2,19$ (máximo= 10, mínimo=0, moda=6) espatas fechadas durante os dois anos de estudo. No primeiro ano registrou-se o dobro de espatas (média= $3,1 \pm 1,72$, máximo= 7, mínimo= 0, moda= 4) que no segundo ano (média= $1,4 \pm 1,0$, máximo= 4, mínimo= 0, moda=1) amostral. Observou-se que entre o aparecimento da espata e a sua abertura com botões florais decorrem em média 13 meses.

Detectou-se correlação negativa moderada entre esta fenofase e as três variáveis climáticas: temperatura ($r_s = -0,44$, $p = 0,03$), pluviosidade ($r_s = -0,46$, $p = 0,02$) e comprimento do dia ($r_s = -0,5$, $p = 0,01$).

Embora tenha sido observada a presença de espatas abertas com botões florais no decorrer de todo o período amostral, a maior incidência de indivíduos nesta fenofase ocorreu entre os meses de novembro a março (FIGURA 11b). A produção média por indivíduo foi de

$2 \pm 1,0$ espatas abertas e com botões (máximo= 5, mínimo= 0, moda= 2) por ano. Sua duração até a abertura dos botões florais foi de aproximadamente 3,5 meses.

Observou-se forte correlação positiva entre a produção de botões florais e a temperatura ($r_s = 0,87$, $p = 0,000$); e moderada correlação entre esta fenofase e a pluviosidade ($r_s = 0,76$, $p = 0,000$) e o comprimento do dia ($r_s = 0,78$, $p = 0,000$)

No auge da fase de floração (abril de 2007), detectou-se apenas 50% dos indivíduos amostrados nesta fenofase. A ausência de representividade deste fenômeno foi observada em novembro de 2007, quando nenhum indivíduo apresentou inflorescências com flores (FIGURA 11c).

Das inflorescências que emergiram, 21% não desenvolveram frutos, sendo que estas estavam distribuídas entre cerca de 30% dos indivíduos amostrados.

Cada indivíduo produziu, em média, $1 \pm 0,75$ (máximo= 3, mínimo= 0, moda= 1) espata aberta com flor por ano. Detectou-se correlação positiva com os dados de pluviosidade e temperatura ($r_s = 0,66$, $p = 0,0005$ para ambos) e correlação negativa com os dados de comprimento do dia ($r_s = -0,62$, $p = 0,0011$).

A frutificação foi contínua e irregular, com a presença de palmeiras com frutos em diferentes estádios de desenvolvimento ao longo dos dois anos de monitoramento. Observou-se, também, que o maior número de indivíduos com frutos maduros ocorreu logo após o pico de indivíduos com frutos imaturos, que por sua vez ocorreu logo em seguida do maior número de indivíduos ter apresentado cachos com frutos em desenvolvimento.

No primeiro ano de estudo, o número de indivíduos que apresentaram cachos com frutos em desenvolvimento e frutos imaturos foi maior que no segundo ano, enquanto o número de indivíduos com frutos maduros não variou consideravelmente entre os anos. Somente 10% dos indivíduos monitorados não apresentaram frutos em nenhum estágio de desenvolvimento.

Observou-se um maior número de indivíduos com cachos com frutos em desenvolvimento de abril a agosto no primeiro ano (53% dos indivíduos) e de junho a setembro no segundo ano (27% dos indivíduos), coincidindo com o período entre o final da estação chuvosa e o final da estação seca (FIGURA 11d). Embora tenha sido observada essa diferença entre os anos, a média de cachos com frutos em desenvolvimento por indivíduo por ano não variou de forma significativa (média $1,37 \pm 0,61$, máximo= 3, mínimo= 0, moda= 1). Cada cacho permaneceu nesse estágio por aproximadamente dois meses e meio até o desenvolvimento de frutos imaturos. Entre as infrutescências com frutos em desenvolvimento, 11% não alcançou a próxima fenofase.

Detectou-se forte correlação negativa entre esta fenofase e todas as variáveis climáticas: temperatura ($r_s = -0,73$, $p = 0,0001$), pluviosidade ($r_s = -0,78$, $p = 0,0000$) e comprimento do dia ($r_s = -0,84$, $p = 0,0000$).

A maior ocorrência de indivíduos com frutos imaturos foi observada entre os meses de setembro (final da estação seca) e janeiro. O mês de novembro de 2006 foi marcado pelo maior número de indivíduos (73,33%) nessa fenofase durante todo o período monitorado. No segundo ano, a maior incidência de indivíduos com frutos imaturos ocorreu entre os meses de agosto e novembro, onde o máximo de indivíduos nesta fenofase representou 47% da população amostrada (FIGURA 11e).

Os indivíduos observados durante todo o período amostral produziram 9409 frutos imaturos e a média de frutos imaturos produzidos por indivíduo durante o primeiro ano amostral (média= $313,4 \pm 231,5$, máximo= 793, mínimo= 34, moda= 407) foi aproximadamente 2 vezes maior que no segundo ano (média= $144,7 \pm 134,3$, máximo= 454, mínimo= 20, moda= 53). Cada cacho com frutos imaturos permaneceu neste estágio durante aproximadamente 4 meses até a maturação dos frutos.

Observou-se forte correlação negativa entre a produção de frutos imaturos e temperatura ($r_s = -0,73$, $p = 0,00$), pluviosidade ($r_s = -0,78$, $p = 0,00$) e comprimento do dia ($r_s = -0,84$, $p = 0,00$).

Dentre os indivíduos em que se registrou a presença de frutos maduros, a maior incidência foi observada entre os meses de janeiro e abril, variando de 33 a 50% dos indivíduos (FIGURA 11 f).

O total de frutos maduros produzidos pelos indivíduos amostrados durante os dois anos de monitoramento foi 5935, correspondendo a 63% da produção máxima de frutos. Cada indivíduo produziu em média $199,2 \pm 145$ (máximo= 623, mínimo= 42, moda= 148) frutos maduros por ano. Observou-se que 17% dos indivíduos amostrados não desenvolveram frutos maduros.

Considerando a existência de 393 adultos em 0,4 hectare, estima-se uma produção de, aproximadamente, 195500 frutos maduros por hectare, o equivalente a 68 Kg de frutos maduros (200 frutos maduros \approx 70gramas).

Observou-se moderada correlação positiva entre a produção de frutos maduros e a temperatura ($r_s = 0,69$, $p = 0,00$), precipitação ($r_s = 0,59$, $p = 0,00$) e comprimento do dia ($r_s = 0,76$, $p = 0,00$).

De modo geral, notou-se um decréscimo da produção das estruturas reprodutivas de acordo com o avanço dos estádios de desenvolvimento. Do total de 127 espadas fechadas

produzidas, 60% desenvolveram botões florais, enquanto 6% secaram e 34% permaneceram neste estágio até o último mês de monitoramento (FIGURA 12). Das 76 espatas fechadas que desenvolveram botões florais, 50 se desenvolveram até a maturação máxima dos frutos, o que implica em uma taxa de frutificação de aproximadamente 66%.

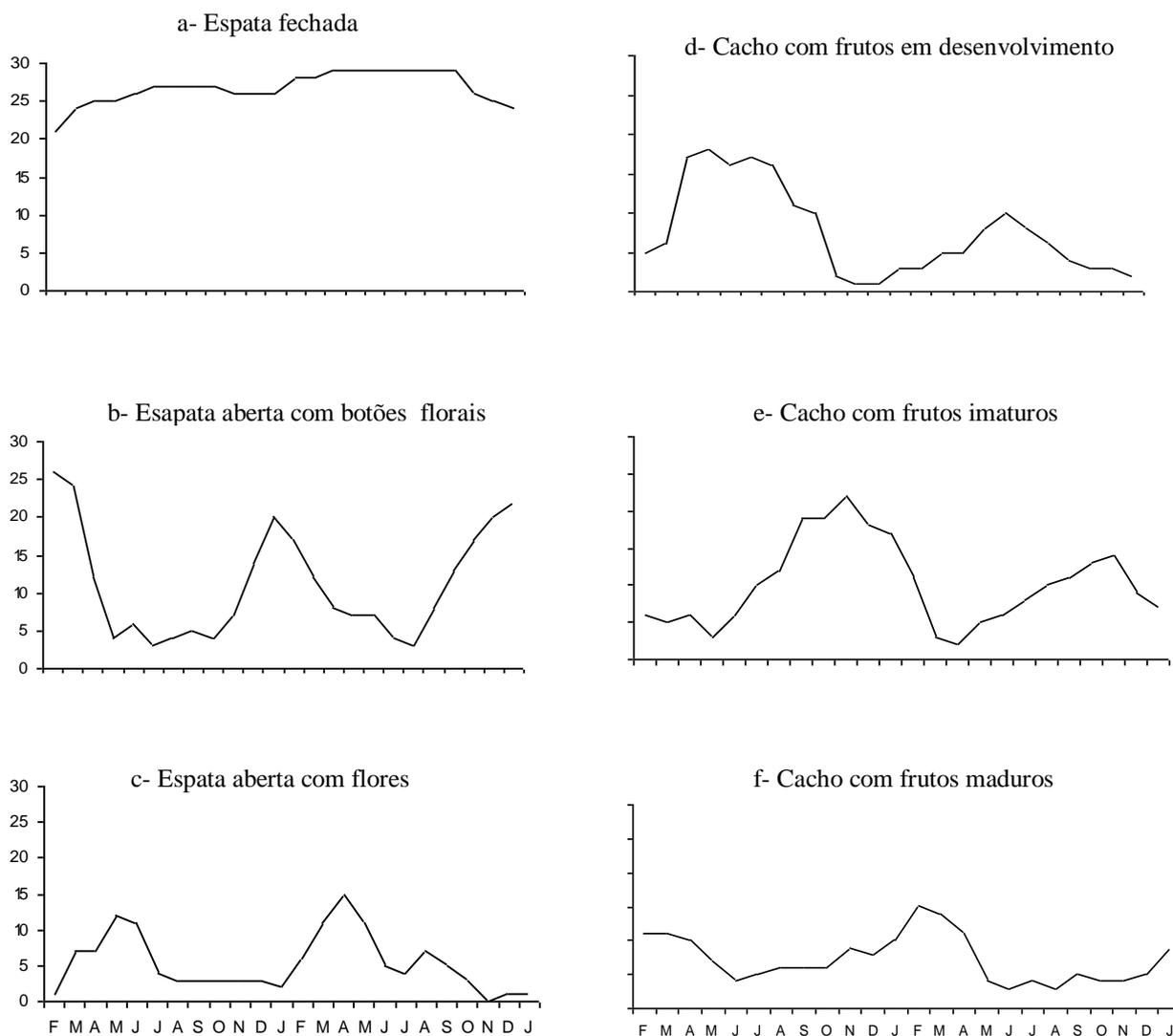


FIGURA 11 - NÚMERO DE INDIVÍDUOS DE *G. schottiana* POR FENOFASE POR MÊS, DE FEVEREIRO DE 2006 A JANEIRO DE 2008.

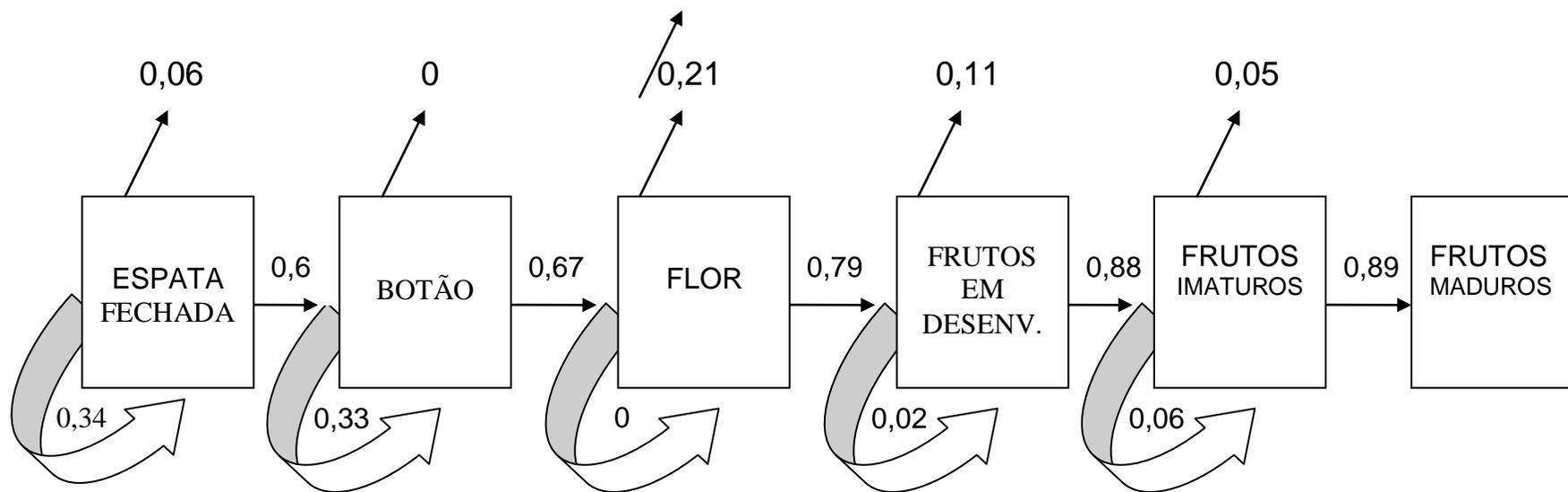


FIGURA 12- DIAGRAMA REPRESENTATIVO DO CICLO DE DESENVOLVIMENTO DOS CARACTERES REPRODUTIVOS DA PALMEIRA *GEONOMA SCHOTTIANA* MART., DESDE O SURGIMENTO DA ESPATA FECHADA ATÉ O DESENVOLVIMENTO DE FRUTOS MADUROS. PROBABILIDADE DE MUDAR PARA O ESTÁDIO SEGUINTE = \rightarrow , PROBABILIDADE DE SECAR = \nearrow E PROBABILIDADE DE PERMANECER NO MESMO ESTÁDIO = \curvearrowright

4 DISCUSSÃO

Foram observadas diferenças nos padrões de crescimento vegetativo e de crescimento reprodutivo de *G. schottiana* durante o monitoramento fenológico (fev/06 – jan/08) no Parque Florestal Rio da Onça, Matinhos - PR. Enquanto no primeiro ano foi observado maior investimento em estruturas reprodutivas, no segundo ano notou-se maior investimento na produção foliar. Este fenômeno pode indicar a existência de um padrão alternado de investimento em estruturas vegetativas e reprodutivas, embora De Steven *et al.* (1987) tenham sugerido que a taxa de produção foliar de muitas das espécies de palmeiras estudadas não influenciam significativamente a produção de estruturas reprodutivas.

A produção de folhas observada para a palmeira *G. schottiana* foi compatível com a produção observada por De Steven *et al.* (1987) para duas espécies do mesmo gênero e com tamanho de copa semelhante (*G. cuneata* e *G. interrupta*). Estes autores sugerem que quanto maior a copa da palmeira (número total de folhas), maior a produção de folhas novas.

Durante todo o período amostral, a espécie estudada apresentou produção e queda foliar, com maior incidência durante a estação chuvosa. Este padrão contínuo dos eventos de produção e queda foliar é comum para ambientes que não apresentam uma estação seca severa, tal como a Floresta Atlântica, pois permite que a taxa fotossintética seja constante durante todo o ano e que a folha velha seja mantida por mais tempo até que seja realizada a translocação de nutrientes (JACKSON, 1978). Desta forma, o período de seca observado entre os meses de junho a agosto de 2007 pode ter inibido a produção foliar em setembro do mesmo ano, registrando-se apenas um indivíduo com folha nova. Segundo Borchert (1980) a queda de folhas também pode induzir o surgimento de novas, então o decréscimo do número de folhas secas observado no decorrer dos 5 meses anteriores a setembro de 2007 também pode ter influenciado a pequena produção foliar deste mês. Da mesma maneira, o grande número de folhas secas observadas nos meses de abril e março de 2006 podem ter estimulado uma maior produção foliar em setembro do mesmo ano.

No decorrer de todo o período amostral, notou-se que 80% dos indivíduos manifestaram todos os eventos fenológicos reprodutivos, entretanto, observou-se que em média somente 50% dos indivíduos apresentaram sincronia nas fenofases.

Embora os eventos de floração e de frutificação tenham sido observados no decorrer de todo o período amostral, ambas as fenofases apresentaram certa sazonalidade, em concordância com o padrão de reprodução encontrado em muitas espécies de palmeiras (DE STEVEN *et al.*, 1987; ADLER & LAMBERT, 2008; BORCHSENIUS, 2002).

A floração concentrou-se nos meses mais chuvosos, assim como para as palmeiras *Asrocaryum standleyanum* L.H.Bailey e *Attalea butyracea* (Mutis ex L. F.) Wess Bôer (ADLER & LAMBERT, 2008) e para diversas espécies arbóreas da Floresta Atlântica (MORELLATO *et al*, 2000; FERRAZ *et al*, 1999).

Devido ao curto período de floração em antese da espécie estudada, algumas inflorescências completaram seu ciclo no período entre os censos, o que acarretou em uma maior incidência de indivíduos com frutos em desenvolvimento com relação aos indivíduos com inflorescências em antese no primeiro ano de monitoramento. No segundo ano, pelo contrário, o número de indivíduos com flores foi maior que o número de indivíduos com frutos em desenvolvimento. Embora não tenham sido observados sinais de predação, Sampaio (2006) também observou um valor semelhante de morte das inflorescências de *G. schottiana*., sugerindo que este fato seria resultado de herbivoria ou de causas desconhecidas.

Em um estudo realizado com variedades da palmeira *Geonoma cuneata* no Equador, também foi observado um rápido desenvolvimento da floração em antese, com 4-6 dias de antese das flores masculinas, seguida por 1-2 dias de ausência de indícios de floração e posterior 1-3 dias de antese feminina (BORCHSENIUS, 2002). Em diversas palmeiras com mais de uma inflorescência produzida ao mesmo tempo, ou com inflorescências monóicas, é comum que se observe este padrão alternado de florações (SATTLETER *et al.*, 2007).

Assim como observado neste estudo para *G. Schottiana*, BORCHSENIUS (2002) observou para as variedades de *G. cuneata* a emissão de um forte aroma durante o período de antese, que pode atrair uma variedade de potenciais polinizadores, e, desta forma, auxiliar no sucesso reprodutivo da espécie. Adler & Lambert (2008) sugerem que as condições que favorecem o sucesso da polinização e da dispersão de sementes são os últimos fatores que influenciam a fenologia reprodutiva das palmeiras. Deste modo, também são os fatores finais que influenciam a evolução e o tempo de floração e de maturação dos frutos.

A polinização por certos grupos de insetos pode influenciar, ainda, na sincronia da floração, que se beneficia com o período de maior abundância de polinizadores (HENDERSON, 2000).

A frutificação também foi observada durante todo o período amostral, devido principalmente ao longo tempo de maturação dos frutos (aproximadamente 7 meses) e à taxa de sincronia entre os indivíduos que se aproximou dos 50%. A presença de frutos durante o ano todo pode indicar condições típicas de ambientes com baixa sazonalidade climática, nos quais se encontram poucas restrições para o desenvolvimento dos frutos. Pode representar, ainda, um papel importante para a manutenção de populações de animais polinizadores e

dispersores, pois em qualquer época do ano encontra-se disponibilidade de recursos alimentares (TALORA & MORELLATO 2000). O desencadeamento da frutificação e o auge da maturação dos frutos, no entanto, foram concentrados nos meses mais frios e secos, e nos meses mais quentes e chuvosos, respectivamente. Lorenzi (2005), pelo contrário, observou que no período entre o final da estação da chuva e início da seca há um decréscimo no processo de formação dos frutos da palmeira *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. Ex. Mart. e no final da estação seca concentrou-se o ápice de maturação dos frutos.

É importante ressaltar que a quantidade de flores produzidas por uma palmeira não indica necessariamente o número de frutos que serão produzidos (ADLER *et al.* 1998), e que a quantidade de frutos produzidos por uma infrutescência pode não resultar na mesma quantidade de frutos maduros. Nos indivíduos de *G. schottiana*, por exemplo, observou-se que do total de inflorescências emitidas, 66% produziram infrutescências com frutos maduros em dois anos, resultado do longo tempo decorrido desde a emergência da estrutura reprodutiva até a total maturação dos frutos (aproximadamente dois anos). Fato também reportado para outra espécie de palmeira (SATTLER *et al.*, 2007). Já o total de frutos maduros produzidos pelas infrutescências representou a quantidade destes frutos que estavam presentes no momento do censo e que ainda não tinham sido dispersos ou predados.

A evidência de correlação entre as fenofases e as variáveis climáticas indica que estes fatores ambientais exercem influência tanto no crescimento vegetativo como no reprodutivo da espécie estudada, mesmo sendo pouco sazonais na área de estudo.

Tanto a temperatura como a pluviosidade influenciaram mais significativamente o início do processo de floração e de frutificação. O comprimento do dia, por sua vez, foi a variável climática que mais influenciou os eventos fenológicos avaliados, indicando a forte dependência da luz para o crescimento e reprodução de espécies de sub-bosque de florestas úmidas (CHAZDON, 1991). As correlações com o clima deslocado de até 3 meses sugerem que as plantas possuem um efeito atrasado na resposta de algumas fenofases (MARQUES *et al.*, 2004).

Segundo Alencar (1994), os padrões fenológicos são mais afetados por condições endógenas (fisiológicas, nutricionais, edáficas e genéticas) características das espécies do que por variáveis climáticas. Esta característica pode estar refletida nas moderadas correlações observadas neste estudo.

Considerando que o extrativismo de folhas pode interferir no crescimento e na reprodução das espécies (FLORES & ASHTON, 2000; LORENZI, 2005; SVENNING & MACÍA, 2002) e que a extração de folhas da guaricana *G. schottiana* constitui uma

importante complementação de renda para diversas famílias do litoral do Paraná, torna-se imprescindível a elaboração de métodos sustentáveis de extrativismo.

Como sugerido por Flores & Ashton (2000), é importante que somente as folhas sejam retiradas, deixando intacto o meristema apical, o qual pode induzir a uma nova produção de folhas no mesmo indivíduo submetido ao extrativismo. Da mesma forma, o extrativismo também pode aumentar a incidência de luz no sub-bosque e conseqüentemente aumentar a sobrevivência e o recrutamento de plântulas.

Considerando, ainda, que a produção foliar de *G. schottiana* (3930 folhas/ano/ha) é menor do que a demanda de folhas para a construção de um grande quiosque comercial (5000 folhas) (NEGRELLE *et al.* INÉDITO), torna-se imprescindível estudos que avaliem o impacto da ação extrativista na regeneração da espécie. Chazdon (1991), mostrou que em 3 anos de extração foliar de *Geonoma congesta* na América Central, os indivíduos manifestaram um aumento na taxa de produção foliar. Já Lorenzi (2005), não observou diferenças na produção de folhas da palmeira bocaiúva que foram submetidas ao extrativismo, porém, sugere que sejam retiradas apenas 34% da produção anual das folhas, de modo a não comprometer a sobrevivência da espécie em sua área de ocorrência natural.

Espera-se que os resultados aqui apresentados quanto à época de frutificação, bem como quanto à produção de frutos possam guiar estudos posteriores relacionados ao cultivo e reprodução desta espécie, de modo que a exploração da guaricana seja compatível com a conservação desta espécie e do meio em que se encontra. Por fim, ressalta-se a importância da continuação deste estudo para que se entenda melhor a dinâmica da espécie estudada bem como a influência do extrativismo no seu crescimento e reprodução.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADLER, G.H. Impacts of resource abundance on populations of a tropical forest rodent. **Ecology**, v.79, p. 242-254, 1998.

ADLER, G.H. & LAMBERT, T. D. Spatial and temporal variation in the fruiting phenology of palms in isolated stands. **Plant Species Biology**, v. 23, p. 9-17, 2008.

ALENCAR, J.C. Fenologia de 5 espécies arbóreas tropicais de Sapotaceae correlacionadas às variáveis climáticas na Reserva Ducke, Manaus-AM. **Acta Amazônica**, v. 24, n. ¾, p. 161-182, 1994.

ANACLETO, D.R. **Germinação de sementes e desenvolvimento de brotos de *Aechmea nudicaulis* (L.) Griseb (Bromeliaceae) subsídios à produção e extrativismo sustentável.** Dissertação de Mestrado, UFPR, Paraná, 2005.

BALZON, D.R. **Avaliação econômica dos produtos florestais não madeiráveis na Área de Proteção Ambiental de Guaratuba – Paraná.** Tese de doutorado, UFPR, Paraná, 2006

BIGARELLA, J.J. **Matinho: homem e terra reminiscências.** Prefeitura Municipal de Matinhos: Associação de defesa e educação ambiental. Matinhos, 212p, 1991.

BORCHSENIUS, F. Staggered flowering in four sympatric varieties of *Geonoma cuneata* (Palmae) **Biotropica**, v. 34, n. 4, p. 603-606, 2002. Note.

BORCHET, R. Phenology and ecophysiology of tropical trees: *Erythrina poeppigiana* O. F. Cook. **Ecology**, v.61, p.1065-1074, 1980.

CASAGRANDE, M.M. & MIELKE, O.H.H. Larvas de quarto e quinto estádios de *Dasyophthalma creusa creusa* (Hubner) (Lepdoptera). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, n. 1, p. 157-160, 2003.

CHAZDON, R.L. Effects of leaf and ramet removal on growth and reproduction of *Geonoma congesta*, a clonal understory palm. **Journal of Ecology**, v. 79, p. 1137-1146, 1991.

DE STEVEN. D.; WINDSOR, D M; PUTZ, F E.; LEON, B. Vegetative and Reproductive Phenologies of a Palm Assemblage in Panama. **Biotropica**, v. 19, n. 4., p. 342-356, Dec., 1987.

EMBRAPA; FUNDAÇÃO IAPAR. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Paraná – Tomo I.** Londrina, 416p, 1984.

FERRAZ, D.K.; ARTES, R.; MANTOVANI, W.; MAGALHÃES, L.M. Fenologia de árvores em fragmento de mata em São Paulo, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 59 n. 2, p. 305-317, 1999.

FILHO, G.P.A. & MORAIS, G.J. Grupos de ácaros encontrados em Arecaceae da Mata Atlântica do Estado de São Paulo. **Biota Neotropica**, v.2, n. 1, 2006. Disponível em: <<http://biotaneotropica.org.br/v2n1/pt/abstract?article+BN01502012002>>. Acesso em: 10/11/2007.

FILHO, J. M. A.; NEGRELLE, R.B. & LIMA, R. E. **Desenvolvimento sustentável no litoral: o desafio das diferenças.** In: Meio ambiente e desenvolvimento no Litoral do Paraná: Subsídios à ação. Ed. NIMAD-UFPR. 341p. 2002.

FLORES, C. F. & ASHTON, P.M. Harvesting impact and economic value of *Geonoma deversa*, ARECACEAE, na understory palm used for roof thatching in the peruvian amazon. **Economy Botany**, v. 54, n. 3, p. 267-277, 2000.

HENDERSON, A.; GALEANO, G.; BERNAL, R. **Field Guide to the Palms of the Americas.** Princeton University Press. Princeton, 1995.

HENDERSON, A.; FISCHER B.; SCARIOT, A.; PACHECO, M.A.W.; PARDINI, R. Flowering phenology of a palm community in a central Amazon forest. **Brittonia**, v. 52, p. 149-159, 2000.

HOMMA, A. K. O. The dynamic of extraction in Amazonia: a historical perspective. **Advances Economy Botany**, v.9, p.23-31, 1992.

INKROT, D.; SATTLER, D.; GEYER. C.; MORAWETZ, W. Flowering and fruiting phenology of *Normanbya normanbyi* (W. Hill) L. H. Bailey (Arecaceae), a palm endemic to the lowland tropical rainforest of north-eastern Australia. **Austral Ecology**, v. 32, p. 21-28, 2007.

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

JOLY, A.B. **BOTÂNICA INTRODUÇÃO À TAXONOMIA VEGETAL.** Ed.11, 1991

LIETH, H. **Purpose of a phenology book**. In: Phenology and seasonality modeling. Springer, Berlin, p.3-19, 1974.

LORENZI, G. M. A. C. **Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex Mart. – ARECACEAE: Bases para o extrativismo sustentável**. Tese de Doutorado, UFPR, Paraná, 2006.

LORENZI, H. **Palmeiras no Brasil: exóticas e nativas**. Nova Odessa, SP: Ed. Plantarum. 1996

MARQUES, M. C. M.; ROPER, J. J.; SALVALAGGIO, A.P . B. Phenological patterns among plant life forms in a Subtropical Forest in Southern Brazil. **Plant Ecology**, v. 173, n. 2, p.191-201, 2004.

MIRANDA, J.M.D. Dieta de *Sciurus ingrame* Thomas (Rodentia, Sciuridae) em um remanescente de Floresta com Araucária, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 4, p. 1141-1145, 2005.

MORELLATO, L.P.C. **Fenologia de árvores, arbustos e lianas em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil**. Tese de doutorado, Universidade de Campinas, Campinas, 1991.

MARIOT, A.; MANTOVANI, A.; REIS, M.S. Uso e conservação de *Piper cernuum* Vell. (Piperaceae) na Mata Atlântica: I. Fenologia reprodutiva e dispersão de sementes. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, Botucatu**, v.5, n.2, p.1-10, 2003.

MOSSOURIS, Y.; REGATO, P. **Forest harvest : an overview of non timber products in Mediterranean region**. Roma: FAO Document Repository, 1999. Disponível em: <http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=//docrep/x5593e/x5593e_01.htm> Acesso em : 05/03/2008.

NEGRELLE, R.R.B. & LIMA, R. **Meio ambiente e desenvolvimento no Litoral do Paraná: Subsídios à ação**. Ed. NIMAD-UFPR. 341p., 2002.

PETERS, C. M. **The ecology and management of non-timber forest resources**. World Bank Technical Paper, Washington, n.322. 1996.

REITZ, R. P. **Flora ilustrada catarinense – Palmeiras**.180 p. 1974.

RODERJAN, C. V. **Caracterização da vegetação do Parque florestal Rio da Onça no Município de Matinhos-Pr.** UFPR, 1980.15 p.

RODERJAN, C.V. & KUNIYOSHI, Y.S. **Macrozoneamento florístico da Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba.** Curitiba, FUPEF, S.T. 53p. 1988.

SAMPAIO, M.B. **Ecologia populacional da palmeira *Geonoma schottiana* Mart. e mata de galeria no Brasil Central.** Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília – DF, 2006.

SONDA, C. **Comunidades rurais tradicionais da Área de Proteção Ambiental de Guaratuba: caracterização sócio-econômica e utilização dos recursos vegetais silvestres.** Tese de Doutorado, UFPR, Paraná, 2002

SVENNING, J.C. & MACÍA, M.J. Harvesting of *Geonoma macrostachys* Mart. Leaves for thatch: an exploration of sustainability. **Forest Ecology and Management**, v. 167, p. 251-262, 2002.

TALORA, D.C.; MORELLATO, P.C. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.23, p.13-26, 2000

ZANIOLO, S.R. **Ecologia de *Hedyosmum brasiliense* Mart. ex Miq. (Chloranthaceae): subsídio para o cultivo e manejo sustentável.** Tese de doutorado, UFPR, Paraná, 2002.