

Allana CB de Resende<sup>1,2</sup>, Gleidson C Broetto<sup>1,3</sup>, Jorge Luiz T Malaquias<sup>1,4</sup> & Luci F Ribeiro<sup>1,5</sup>

## Caracterização de uma comunidade de palmeiras do Parque Natural Municipal do Goiapaba-Açú, Fundão, ES.<sup>6</sup>

Characterization of a community of palm trees at Parque Natural Municipal do Goiapaba-Açú, Southeast Brazil

**Resumo** Foi desenvolvido um estudo para caracterizar a composição, formas de dispersão e recursos de oferta de frutos em uma comunidade de palmeiras no Parque Municipal Natural do Goiapaba-Açú (Santa Teresa, ES), em duas unidades fisionômicas diferenciadas: mata ciliar e floresta de encosta de solo raso. Os dados foram coletados de Fevereiro de 2005 a Fevereiro de 2006 com visitas quinzenais. A análise da frutificação demonstrou que na estação da seca os frutos de maior oferta pertencem a Tribo Cocoeae e são consumidos preferencialmente por mamíferos. Em contrapartida, na estação chuvosa os frutos de maior abundância pertencem à tribo Arecaceae e são consumidos preferencialmente por aves.

**Palavras-chave** Palmeiras, Arecaceae, Cocoeae, fenologia, dispersão.

**Abstract** This study was conducted at Parque Municipal Natural do Goiapaba-Açú (Santa Teresa, ES, Brazil), aiming to characterize the composition, dispersion forms and fruit availability of a community of palm trees. Two distinct physiognomic units were compared by biweekly field works, gallery forest and mountain forest on shallow soil. The analysis of fruitification shown that in the dry period the major resource offering belong to the tribe Cocoeae and they are eaten preferentially by mammals. In the other hand, in the wet period the kind of fruits with a great availability are eaten preferentially by birds and belong to the tribe Arecaceae.

**Keywords** Palms, Arecaceae, Cocoeae, phenology, dispersal.

### Introdução

Em florestas neotropicais as árvores de dossel que apresentam frutos adaptados a dispersão zoocórica correspondem de 50 a 90% das espécies. E aproximadamente 100% dos arbustos e árvores do sub-bosque produzem frutos carnosos, adaptados à frugivoria (Howe & Smallwood, 1982).

A maior parte das palmeiras possui dispersão do tipo zoocórica (Zona & Henderson, 1989) sendo que as características dos frutos como odor, cor, tamanho, palatalidade e qualidade nutricional têm sido entendidos como adaptações das plantas que causariam a escolha das espécies de frutos pelos animais (Gautier-Hion et al., 1985).

Henderson (2002) divide as palmeiras neotropicais em dois grupos distintos no que se refere aos padrões de dispersão e predação. O primeiro grupo refere-se àquelas espécies que apresentam frutos cujas características permitem que sejam consumidos preferencialmente por mamíferos e o segundo grupo refere-se àquelas espécies cujos frutos são visitados preferencialmente por aves. As espécies do primeiro grupo pertencem a tribo Cocoeae e as do segundo grupo a tribo Arecaceae.

As palmeiras, sendo espécies arbóreas neotropicais sofrem a influência da dependência negativa da densidade, ou seja, ocorre uma grande mortalidade de plântulas e frutos diminuindo o sucesso reprodutivo perto dos indivíduos adultos coespecíficos. Isso ocorre devido a predação e herbivoria por parte dos vertebrados e insetos, competição por nutrientes e luz além do ataque de microorganismos patogênicos (Janzen, 1970; Connell, 1971; Grubb, 1977; Harms et al. 2000).

Segundo Howe (1984) o deslocamento dos frutos mediado por animais, dispersão, influencia o sucesso reprodutivo das plantas, pois além de livrá-las dos fatores relacionados a dependência negativa da densidade pode levá-las a sítios de colonização propícios ao seu estabelecimento.

Segundo Wright et al (2000) e Wright & Duber (2001) a fragmentação e a defaunação dos habitats levam a uma diminuição da quantidade e qualidade dos dispersores

1 Escola Superior São Francisco de Assis - ESFA. Rua Bernadino Monteiro, 700, Bairro Dois Pinheiros, Santa Teresa, ES. CEP 29650-000

2 allanaborges@bol.com.br

3 gleidsonbroetto@hotmail.com

4 biothomais@yahoo.com.br

5 reibeiro.luz@gmail.com

6 Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas da ESFA.

afetando as interações planta-dispersor. Isso leva a um aumento da concentração de indivíduos próximos aos adultos coespecíficos tornando as populações gregárias, conseqüentemente ocorre uma diminuição da diversidade (Wright, 2003) quando as espécies possuem o mesmo nicho de regeneração.

A perda de diversidade ou descaracterização da distribuição e dispersão de palmeiras afeta diretamente a comunidade de vertebrados associados, pois algumas espécies são consideradas recursos-chave para frugívoros (Peres, 1994; Terborgh, 1986). O estudo da oferta de frutos de comunidades arbóreas e das estratégias de dispersão permite perceber a importância do equilíbrio no sistema de interação planta-dispersor para a manutenção da diversidade arbórea nas florestas neotropicais; portanto, é de grande importância a realização de trabalhos que investiguem a oferta de frutos e as estratégias de dispersão.

Esse trabalho tem como objetivo caracterizar a composição, identificar formas de dispersão e estimar a oferta de recursos para os vertebrados da comunidade de palmeiras do Parque Natural Municipal do Goiapaba-Açu - PNMG.

---

## Métodos

### Área de Estudo

Esta pesquisa foi realizada em um fragmento de Floresta Atlântica Montana situado no Parque Natural Municipal do Goiapaba-Açu, localizado no município de Fundão (ES) com área de 42 ha. O Parque Municipal está inserido na região de abrangência da Área de Proteção Ambiental do Pico do Goiapaba-Açu (APA), localizada entre os municípios de Fundão e Santa Teresa (ES) (20°51'48" S e 40°25'53" W). A APA possui uma área de, aproximadamente, 3740 ha e altitude que varia entre 600 e 820 m (SEAMA, 2000), seu clima é tropical úmido com breve estação seca, apresentando-se seco e frio nos meses de Abril a Setembro e quente e úmido de Outubro a Março (Cuzzuol & Lima, 2003). Apresenta vegetação subperenifólia com predominância de espécies semi-decíduas, campos rupestres, florestas de scrubs em regiões de substrato rochoso e florestas densas em vales e montanhas (Cuzzuol & Lima, 2003).

### Caracterização das espécies em frutificação

O estudo sobre a comunidade de palmeiras foi realizada através da amostragem de espécies a partir de dois quadrantes de 1000 m de comprimento por 30 m de largura, totalizando uma área amostral de seis hectares. Os quadrantes foram estabelecidos em unidades fisionômicas diferenciadas, mata ciliar e floresta de encosta de solo raso. Utilizando-se os quadrantes acima citados, fez-se a coleta de dados referentes à fenologia de

frutificação, estratégias de dispersão e produtividade.

### Fenologia de frutificação

Com o objetivo de estimar o período de frutificação e maturação dos frutos foram realizados censos quinzenais, durante o período de fevereiro de 2005 a fevereiro de 2006, para avaliar os estágios fenológicos de frutificação das espécies de palmeira. Foram selecionados no mínimo 10 indivíduos de cada espécie para um acompanhamento mais detalhado da frutificação (conf. Fournier & Charpantier, 1975). A fenologia de frutificação foi classificada em três categorias: (1) frutos novos presentes; (2) frutos maduros presentes; e (3) frutos maduros caídos ou sementes dispersas.

### Estratégias de dispersão

A análise das estratégias de dispersão foi feita de acordo com a metodologia de Henderson (2002) a qual estima o tamanho, coloração, presença ou não de polpa e tamanho do endosperma dos frutos das palmeiras. Os dados biométricos foram estimados a partir da coleta de cinco cachos de frutos maduros de diferentes indivíduos, para cada espécie de palmeira. Os frutos foram contados, e de forma aleatória foram separados 50 por cacho, e a partir destes frutos foram mensuradas as seguintes características: (1) largura e comprimento do fruto, (2) espessura do endocarpo, (3) largura e comprimento do endosperma, (4) coloração; (5) presença ou não de polpa.

As espécies foram categorizadas em dois grupos de dispersão, aves e mamíferos, através de pesquisa bibliográfica.

### Produtividade

A produção de frutos para cada espécie, foi estimada por contagem direta e a biomassa foi calculada através da pesagem de 20 frutos (em balança de precisão), os quais foram coletados a partir de cinco indivíduos diferentes, e extrapolada para a produção total dos indivíduos de cada espécie (conf. Ribeiro, 2004).

### Análise dos dados

Foi realizado o teste t para verificação das diferenças da produção média de frutos por cacho, bem como do período médio de oferta de frutos, entre as espécies com dispersão efetivada por mamíferos ou por aves.

Para avaliar a proposição de Henderson (2002), no que se refere à estratégia de dispersão e às características dos frutos das espécies de palmeiras, foi realizado uma análise discriminante com o objetivo de: (1) determinar se existem diferenças significativas entre os agrupamentos predefinidos (espécies dispersas por aves ou por mamíferos); e (2) determinar quais as variáveis independentes respondem pela maior parte das diferenças entre os dois grupos. As variáveis

testadas (independentes) se referiram ao comprimento e largura do fruto, comprimento e largura da semente e espessura do endocarpo, as quais foram transformadas através de logaritmo decimal.

## Resultados

### Caracterização das espécies em frutificação

Foram identificadas 7 espécies da família Areceaceae no PNMG. Quatro espécies da tribo Areceae: *Euterpe edulis* Mart., *Euterpe spiritosantensis* Fernandes, *Geonoma schottiana* Mart. e *Geonoma* sp. E três da tribo Cocoeae: *Syagrus pseudococos* (Raddi) Glassman, *Astrocaryum aculeatissimum* (Schott) Burret, *Lytocarium weddellianum* (H.Wendl.) Tol.

*Euterpe edulis* Mart. – palmeira de caule solitário ou raramente cespitoso, liso acinzentado, de 5–12 m de altura e 10–15 cm de diâmetro (Lorenzi et al., 2004). Frutos globosos roxo-escuros ou pretos, com aproximadamente 1,179 cm ( $\pm 0,075$  cm) de comprimento, 1,217 cm ( $\pm 0,099$  cm) de largura, endocarpo com 0,070 cm ( $\pm 0,052$  cm) de espessura, endosperma apresentando 0,874 cm ( $\pm 0,0679$  cm) de comprimento por 0,915 cm ( $\pm 0,091$  cm) de largura e mesocarpo fino, fibroso e carnoso, apresentando apenas uma semente. Acompanhou-se oito indivíduos, havendo uma média de 1,5 cachos ( $\pm 0,534$  cachos) por indivíduo. Obteve-se uma média de 2.131,02 frutos ( $\pm 681,933$  frutos) por cacho.

*Euterpe spiritosantensis* Fernandes – Espécie endêmica da região centro serrana do estado do Espírito Santo, encontrada entre as altitudes de 700–1000m sobre substrato rochoso. Ocorrência rara típica de floresta Atlântica Caule solitário, cor castanho-acinzentado, com 7–15 m de altura e cerca de 15 cm de diâmetro, provido de palmito liso de cor amarelo-alaranjado no topo (Lorenzi et al., 2004). Frutos globosos púrpuros a negros, com aproximadamente 1,185 cm ( $\pm 0,072$  cm) de comprimento, 1,222 cm ( $\pm 0,0598$  cm) de largura, endocarpo com 0,451 cm ( $\pm 0,0167$  cm) de espessura, endosperma apresentando 0,833 cm ( $\pm 0,067$  cm) de comprimento por 0,890 cm ( $\pm 0,0874$  cm) de largura, mesocarpo delgado e fibrocarnoso, contendo única semente. Havia nove indivíduos, apresentando uma média de 1,111 cachos ( $\pm 0,5$  cachos) por indivíduo. Obteve-se uma média de 3.597,2 frutos ( $\pm 1280,578$  frutos) por cacho.

*Geonoma schottiana* Mart – apresenta caules solitários ou formando touceiras pequenas, de 1-4m de altura e 2,5-4,0cm de diâmetro. Frutos ovóides até globosos, negros na maturidade de cerca de 1,0 cm de comprimento. Ocorre no Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Minas Gerais e Goiás, nas florestas costeiras planas ou florestas de encosta, restingas e capoeirões (Lorenzi et al., 2004).

*Geonoma* sp – esta espécie apresentou apenas floração a frutificação não ocorreu na população observada.

*Syagrus pseudococos* (Raddi) Glassman – espécie encontrada nos estados da Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo, na região costeira de Mata atlântica, geralmente sobre terreno pedregoso de encosta. Possui caule solitário, colunar, visivelmente anelado, acinzentado, desprovido de palmito visível no topo, de 10-15m de altura e 15-25 cm de diâmetro (Lorenzi et al., 2004). Frutos elipsóides com bico no ápice, verde amarelados, exalam cheiro forte quando maduros, medem 5,107 cm ( $\pm 0,70$  cm) de comprimento, 3,919 cm ( $\pm 0,196$  cm) de largura, endocarpo medindo 0,137 cm ( $\pm 0,003$  cm), endosperma com 3,076 cm ( $\pm 0,061$  cm) de comprimento e 2,846 cm ( $\pm 0,203$  cm) de largura com mesocarpo espesso e fibroso e carnoso. Existiam 20 indivíduos, contendo uma média de 1,95 cachos ( $\pm 0,459$  cachos) por indivíduo. Obteve-se uma média de 96,2 frutos ( $\pm 158,303$  frutos) por cacho.

*Astrocaryum aculeatissimum* (Schott) Burret –. Ocorre na costa atlântica nos estados da Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina, em matas úmidas de baixa altitude, em solos não inundáveis ou às vezes em capoeiras e pastagens em baixas elevações. Apresenta caules múltiplos ou raramente simples, muito espinhosos, com 4-8 m de altura e 11-15 cm de diâmetro, formando geralmente touceiras densas quando fora da mata (Lorenzi et al., 2004). Frutos obovóides ou piriformes, deformados pelo excesso na infrutescência, revestidos de pêlos finos e rígidos, decíduos de cor castanha ou marrom, com 4,619 cm ( $\pm 0,118$  cm) de comprimento e 3,367 cm ( $\pm 0,106$  cm) de largura. Endocarpo medindo 0,208 cm ( $\pm 0,008$  cm) e endosperma com 2,996 cm ( $\pm 0,025$  cm) de comprimento por 2,223 cm ( $\pm 0,057$  cm) largura mostrando o mesocarpo carnoso e doce. Houve uma média de 263 frutos ( $\pm 218,800$  frutos) por cacho.

*Lytocarium weddellianum* (H.Wendl.) Tol. – Palmeira típica de floresta Atlântica e de distribuição restrita aos estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro, de ocorrência rara e geralmente associadas a regiões abaixo de 1000 m e encostas. Apresenta caule solitário, geralmente ereto e revestido por remanescentes da base das folhas já caídas, de 1,0–3,5 m de altura por 8–10 cm de diâmetro íngremes (Lorenzi et al., 2004). Frutos elipsóides, verde-amarronzados, de 1,999 cm ( $\pm 0,124$  cm) de comprimento, 2,534 cm ( $\pm 0,232$  cm) de largura. Endocarpo mensurado 0,037 cm ( $\pm 0,013$  cm), endosperma com 1,684cm ( $\pm 0,099$  cm) de comprimento por 1,946cm ( $\pm 0,177$  cm) de largura. Quando maduro, a parte apical externa (epicarpo e mesocarpo) do fruto parte-se em três expondo o endocarpo. Existiam 15 indivíduos, contendo uma média de 1,067 cachos ( $\pm 0,488$  cachos) por indivíduo. Obteve-se uma média de 37,4 frutos ( $\pm 9,813$  frutos) por cacho.

## Fenologia de frutificação

Durante 13 meses de observação (fevereiro de 2005 a fevereiro de 2006), foi verificada uma relação entre a produção de frutos das espécies da tribo Arecaeae (*Euterpe* spp e *Geonoma scottiana*) e o período mais úmido para a região estudada (outubro a março) (Cuzuol & Lima, 2003). As espécies da tribo Cocoeae frutificaram entre os meses de junho a dezembro, durante a estação mais seca do ano e no período de transição para estação úmida (Figura 1).

Durante o período de estudo foi possível verificar o tempo de maturação dos frutos, considerado aqui como a mudança entre as fases de frutos novos presentes (fenofase 1), para fase de presença de frutos maduros (fenofase 2). E, o período de oferta de recurso, como o intervalo que compreendia as fases de presença de frutos maduros (fenofase 2) até o final da fase frutos maduros caindo (fenofase 3).

As espécies com o maior tempo de maturação dos frutos foram *Geonoma schottiana* (4 meses) *Astrocaryum aculleatissimum* (3 meses), *Syagrus pseudococos* (2 meses e 15 dias) e, seguida da espécie *Euterpe espiritosantensis* e *Lytocarium weddellianum* (2 meses). Na espécie *Euterpe edulis* e os frutos encontrados já estavam maduros.

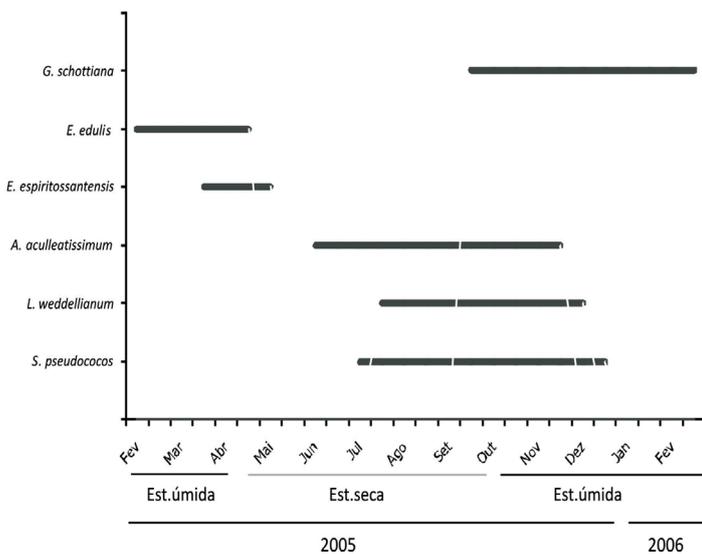


Figura 1 Fenologia de frutificação das espécies de Arecaeae presentes no Parque municipal Natural do Goiapabaçu (Fundão, ES), durante os meses de fevereiro a dezembro de 2005 e janeiro e fevereiro de 2006.

No que se refere a tempo de oferta de recurso as espécies *Syagrus pseudococos* (6 meses) e *Astrocaryum aculleatissimum* (6 meses) e *Lytocarium weddellianum* (5 meses e 15 dias) foram as apresentaram maior tempo de disponibilidade de frutos nos cachos. As espécies da tribo Arecaeae apresentaram os menores períodos de oferta de frutos, *Euterpe edulis* apresentou três meses (de Fevereiro a Abril), os frutos de *Geonoma schottiana* ficaram disponíveis durante três meses e 15 dias e de *Euterpe espiritosantensis* durante dois meses e 15 dias

(figura 1). O período médio de oferta de frutos das espécies com dispersão por mamíferos (8,47 quinzenas) é significativamente maior do que o período das espécies dispersadas por aves (4,92 quinzenas) ( $t=4,227$ ;  $gl=56$ ;  $p<0,001$ )

## Estratégias de dispersão

A partir da revisão bibliográfica foi verificado que as espécies *Syagrus pseudococos* e *Astrocaryum aculleatissimum* e *Lytocarium weddellianum* apresentam dispersor efetivo espécies de mamíferos, espécies do gênero *Euterpe* e *Geonoma schottiana* contam como agentes de dispersão espécies de aves.

Segundo informações retiradas de Zona & Henderson (1989) e Develey & Peres (2000) palmeiras do gênero *Geonoma* têm como agentes dispersores as aves, inclusive a espécie *Geonoma schottiana*.

Segundo Reis & Kageyama (2000) os animais que podem dispersar semente de *Euterpe edulis*, a grandes distâncias, são aqueles que se enquadram na classe de engulidores com digestão completa arborícolas. Estão incluídos nesse grupo: aves que possuem o trato digestivo que permitem a passagem de sementes (ex: Crassídeos) e os mamíferos arborícolas (primatas). Porém, segundo Pizo & Simão (2001) dados relativos a deposição de sementes por crassídeos, ramphastídeos e mamíferos sugerem que os ramphastídeos e outros regugitadores de sementes apresentam as melhores características de dispersão efetiva de sementes de *Euterpe edulis* quando comparados aos cracídeos, e, que, a grande deposição agregada de sementes por mamíferos não proporciona sobrevivência das sementes desta espécie. Portanto, os mamíferos não podem ser considerados dispersores efetivos.

*Astrocaryum aculleatissimum* tem como dispersores efetivos as cutias (*Dasyprocta* sp), os ratos-de-espinho (*Trynomis* sp) e esquilos (*Sciurus aestuan*), porém, dentre todos as cutias são os mais efetivos (Donatti, 2004; Pires et al., 2003).

A espécie *Syagrus pseudococos* apresenta dispersão mediada por mamíferos (Donatti, 2004). Outras espécies do gênero como *Syagrus romanzoffiana* tem como dispersor o primata *Cebus apella* (Galleti & Pedroni, 1994).

Nenhum estudo sobre dispersão foi encontrado para *Lytocarium weddellianum*, portanto sua classificação como espécie dispersa por mamíferos, ocorreu a partir da descrição da sua síndrome de dispersão baseado em Gautier-Hion et al.(1985) e Howe & Smallwood (1982).

A análise discriminante demonstrou que os dados relacionados a biometria dos frutos separa as espécies de palmeira em dois grupos distintos, espécies dispersas por aves ou por mamíferos (Wilks' Lambda=0,696;  $F(5, 117)=3142,726$ ;  $p<0,001$ ). E, todas as variáveis independentes contribuem significativamente para o estabelecimento de diferenças entre estes dois grupos (tabela 1).

É possível visualizar a diferença entre as características dos diáporos das espécies de palmeiras ordenadas a partir dos

**Tabela 1** Descrição dos resultados da análise discriminante relacionados a contribuição das variáveis independentes no distanciamento entre os grupos propostos (espécies de palmeiras dispersadas por aves ou mamíferos).

Variáveis Independentes	Wilks' Lambda	F	p
Comprimento do Fruto	0,72286	45,8105	0,000000
Largura do fruto	0,89463	335,9046	0,000000
Espessura do endocarpo	0,083784	239,9918	0,000000
Comprimento da semente	0,078542	151,4606	0,000000
Largura da semente	0,070771	20,2197	0,000008

diferentes tipos de dispersão por aves e por mamíferos) (figuras 2 a 6). Espécies dispersas por mamíferos possuem comprimento (figura 2) e largura do fruto (figura 3), comprimento (figura 4) e largura (figura 5) da semente e espessura do endocarpo (figura 6), maiores do que as espécies dispersadas por aves.

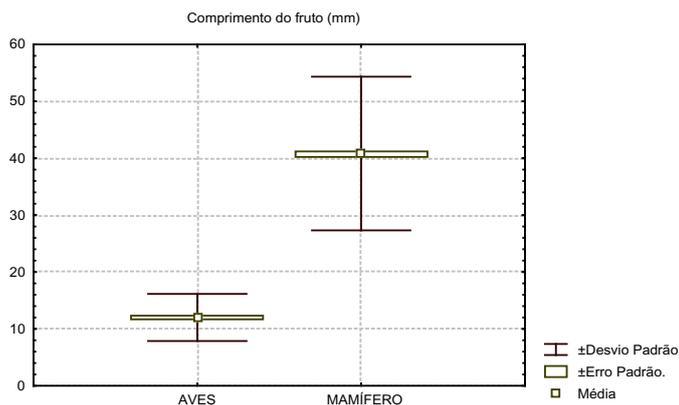


Figura 2 Ilustração das medidas de tendência central (desvio padrão, média e erro padrão) relacionadas ao comprimento dos frutos (em milímetros) de espécies e palmeiras residentes do Parque Municipal Natural do Goiapabaçu, dispersadas por aves ou mamíferos.

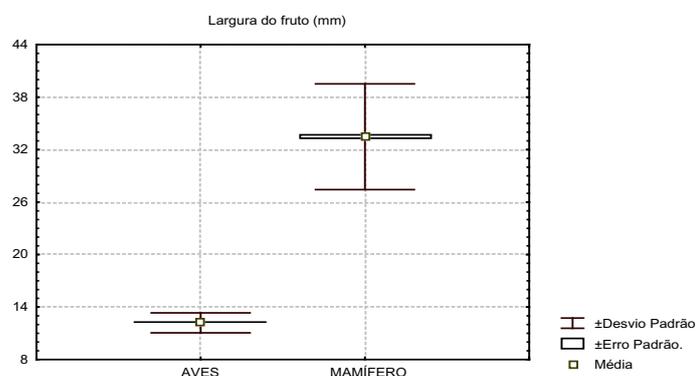


Figura 3 Ilustração das medidas de tendência central (desvio padrão, média e erro padrão) relacionadas a largura dos frutos (em milímetros) de espécies e palmeiras residentes do Parque Municipal Natural do Goiapabaçu, dispersadas por aves ou mamíferos.

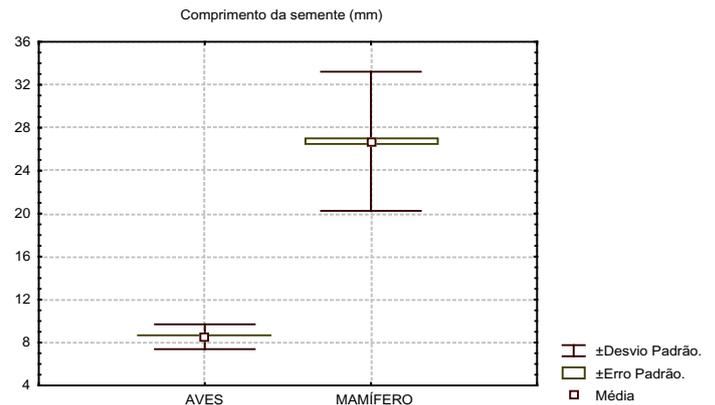


Figura 4 Ilustração das medidas de tendência central (desvio padrão, média e erro padrão) relacionadas ao comprimento das sementes (em milímetros) de espécies e palmeiras residentes do Parque Municipal Natural do Goiapabaçu, dispersadas por aves ou mamíferos.

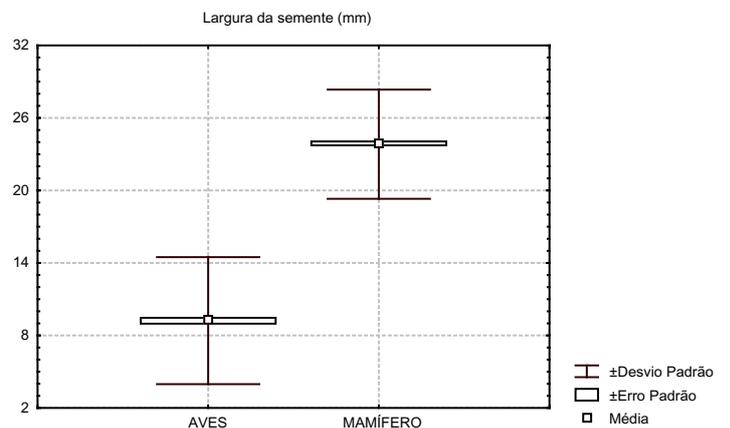


Figura 5 Ilustração das medidas de tendência central (desvio padrão, média e erro padrão) relacionadas a largura das sementes (em milímetros) de espécies e palmeiras residentes do Parque Municipal Natural do Goiapabaçu, dispersadas por aves ou mamíferos.

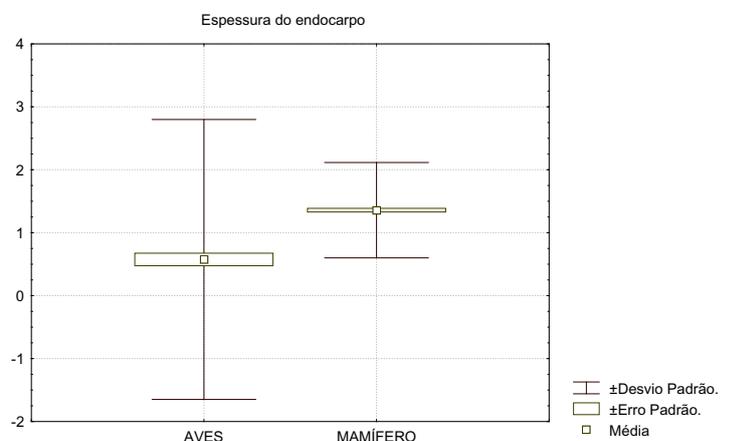
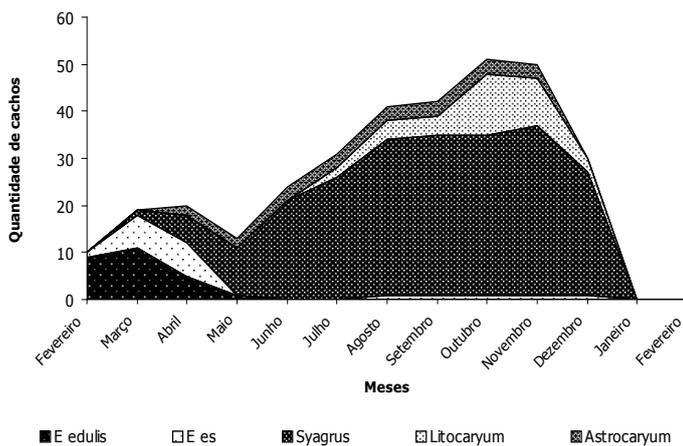


Figura 6 Ilustração das medidas de tendência central (desvio padrão, média e erro padrão) relacionadas a espessura do endocarpo (em milímetros) de espécies e palmeiras residentes do Parque Municipal Natural do Goiapabaçu, dispersadas por aves ou mamíferos.

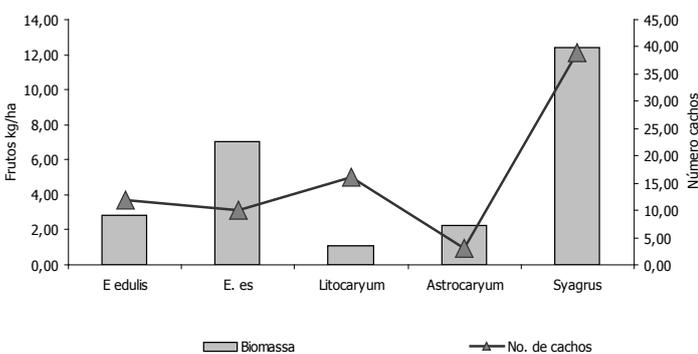
## Produtividade

Considerando o número de cachos produzidos nos seis hectares avaliados foi possível verificar que existe uma grande produção em um intervalo longo de tempo para as espécies associadas a mamíferos e uma pequena produção em uma distribuição temporal curta para espécies dispersadas por aves (figura 2). E uma maior produção média de frutos por cacho para espécies associadas a aves (2783,5 frutos por cacho) quando comparada a produção média de espécies de palmeiras dispersas por mamíferos (132,2 frutos por cacho) ( $t=4,227$ ;  $gl=56$ ;  $p<0,001$ ).

Porém, conforme pode-se verificar na figura 3, percebe-se que apesar da espécie *Syagrus pseudococos* apresentar maior produção de cachos (39 em seis hectares) e também uma maior biomassa de frutos (12,41 kg/ha), *Litocaryum weddelianum*, embora tenha apresentado o segundo maior número de cachos (16 em seis hectares) obteve a menor biomassa dentre as espécies (1,1 kg/ha).



**Figura 7** Distribuição temporal do número de cachos com frutos produzidos pelas espécies de Areceaceae presentes no Parque municipal Natural do Goiapabaçu (Fundão, ES), durante os meses de fevereiro a dezembro de 2005 e janeiro e fevereiro de 2006.



**Figura 8** Relação entre produção de cachos e biomassa de frutos, das espécies de Areceaceae presentes no Parque municipal Natural do Goiapabaçu (Fundão, ES), durante os meses de fevereiro a dezembro de 2005 e janeiro e fevereiro de 2006.

A terceira espécie associada a mamíferos (*Astrocarium aculleatissimum*) apresentou a menor produção de cachos (três) e uma biomassa de 2,24 Kg/ha, uma produção mais expressiva que *Litocaryum weddelianum*.

As espécies associadas à dispersão por aves, *Euterpe edulis* e *Euterpe spiritosantenses*, apresentaram respectivamente, 12 cachos (em seis hectares) e 2,86 kg/ha de biomassa e 10 cachos (em seis hectares) e 7,02 kg/ha de biomassa (figura 3). Este grupo apresenta uma estratégia reprodutiva diferenciada um grande investimento voltado para a quantidade de frutos por cacho ( $2131,02 \pm 681,93$ ;  $3597 \pm 1280,58$  respectivamente) e um tempo discreto de oferta de recursos (três e dois meses, respectivamente).

## Discussão

Na área de estudo o período de oferta da maioria das espécies da tribo Areceaceae corresponde ao período chuvoso (outubro a março). A tribo Cocoeae frutificou durante a estação mais seca do ano (abril a setembro) estendendo frutificação para o início da estação úmida, confirmando a teoria de Henderson (2002) que diz que as palmeiras da tribo Areceae frutificam na estação chuvosa e as palmeiras da tribo Cocoeae na estação seca funcionando dessa forma como recursos-chave para frugívoros.

A maioria dos frutos de palmeiras é comestível e são importantes fontes de energia para animais (Henderson, 2002). Segundo este autor tanto no endosperma quanto no mesocarpo as espécies da tribo Cocoeae apresentam valores elevados de gordura, já as espécies da tribo Areceae apresentam altos valores de carboidratos. As espécies que apresentam alto teor de gordura ofertam seus frutos por mais tempo que as espécies que apresentam alto teor de carboidratos. A disponibilidade de frutos da tribo Cocoeae durante a época mais seca favorece a comunidade de frugívoros, pois fornece alimentos em um período crítico.

A análise biométrica deste estudo corrobora com Galetti (2001) e Henderson (2002) que descreveram que frutos ornitocóricos (dispersos por aves) são geralmente pequenos, de cor escarlate ou negra e doces enquanto os frutos mamaliocóricos (dispersos por mamíferos) geralmente são maiores que os frutos dispersos por aves, amarelos, verdes ou marrons e exalam cheiro.

O grupo das espécies com dispersão por mamíferos apresenta uma estratégia reprodutiva relacionada a uma pequena produção de frutos por cacho (*Syagrus pseudococos*:  $96,2 \pm 158,3$ ; *Astrocarium aculleatissimum*:  $263 \pm 218,8$ ; *Litocaryum weddelianum*:  $37,4 \pm 9,81$ ) porém no geral uma biomassa expressiva e um tempo largo de disponibilidade de

frutos (*Syagrus pseudococos* e *Astrocaryum aculeatissimum*, seis meses; *Litocaryum weddellianum*, 5 meses e 15 dias). Enquanto o grupo das espécies relacionadas a dispersão efetiva por aves, *E. edulis* e *E. espiritosantensis*, apresenta uma estratégia reprodutiva diferenciada, com um grande investimento voltado para a quantidade de frutos por caho ( $2131,02 \pm 681,93$ ;  $3597 \pm 1280,58$  respectivamente) e um tempo discreto de oferta de recursos (três e dois meses respectivamente).

O presente trabalho foi realizado em uma floresta fragmentada e, segundo Scariot (1998) fragmentos florestais apresentam diminuição na densidade de palmeiras, o que pode afetar a oferta de recurso para animais frugívoros.

Uma vez que a floresta contínua é fragmentada há um aumento da heterogeneidade ambiental permitindo que os novos ambientes resultantes da fragmentação sejam ocupados preferencialmente por espécies invasoras, em detrimento daquelas espécies proveniente de áreas contínuas (Scariot, 1998).

A fragmentação e a caça são processos que afetam determinados dispersores, promovendo um desequilíbrio no sistema planta-dispersor (Chiarello 1999; Silva & Tabarelli, 2000; Cordeiro & Howe, 2001; Peres & Van Roosmalen, 2002; Wright, 2003). Esse desequilíbrio pode provocar uma diminuição na dispersão das sementes e conseqüentemente na germinação e no estabelecimento das palmeiras, promovendo um decréscimo na riqueza deste taxa (Scariot, 1998).

---

## Agradecimentos

Agradecemos a ESFA - Escola Superior São Francisco de Assis pelo apoio dado através do Programa de Iniciação Científica (PIC) e ao Departamento de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Fundão por ter gentilmente permitido a realização da pesquisa no Parque Natural Municipal do Goiapaba-Açú.

---

## Referências

Terborgh J (1986) Keystone plant resource in tropical forest. In Conservation biology: **The science of scarcity and diversity** (Soulé ME, ed.), Sunderland: Sinauer.

Connell JH (1971) On the role of natural enemies in preventing competitive exclusion in some marine animals and in rain forest trees. In: Den Beler PJ & Gradwell GR (eds.) **Dynamics Populations. Proceedings of Advanced Study Institute on Dynamics of Numbers in Populations**. Wageningen: Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Oosterbeek, p. 298–310.

Cuzzuol ML & Lima RN (2003) Análise da sensibilidade física da área de proteção Ambiental do Goiapaba-Açu (Fundão, ES): subsídios ao zoneamento ambiental. **Natureza on line**. 1: 28–36.

Develey PF & Peres CA (2000) Resource seasonality and the structure of mixed species bird flocks in a coastal Atlantic forest of southeastern Brazil **Journal of Tropical Ecology** 16:33–53.

Donatti IC (2004). **Conseqüências da Defaunação na Dispersão e Predação de Sementes e no Recrutamento de Plântulas da Palmeira Brejaúva (*Astrocaryum Aculeatissimum*) na Mata Atlântica**. Dissertação de Mestrado. Curso de Mestrado de Ecologia E Agroecossistemas da Escola Superior de Agricultura Luiz De Queiroz, Universidade De São Paulo (Esalq/Usp), Piracicaba, SP.

Fournier RL & Charpentier CA (1975). El tamaño de la muestra y la frecuencia de las observaciones en el estudio de las características fenológicas de los árboles. **Turialba** 24: 45–48.

Galetti M & Pedroni F (1994) Seasonal Diet of Capuchin Monkeys (*Cebus paella*) in a Semideciduous Forest in south-east Brazil. **Journal of Tropical Ecology** 10: 27-39.

Galletti M & Guimarães PRJ (2001), Frutos dispersos por mamíferos extintos. **Ciência hoje** 29: 83-85.

Gautier-Hion A, Duplantier JM, Quris R, Feer F, Sourd C, Decoux JP, Dubost G, Emmons L, Erard C, Hecketsweiler P & Gentry AH (1985) Dispersal ecology and diversity in neotropical forest communities. **Naturwiss**, Ver. Hamburg 7: 303–314.

Grubb PJ (1977) The maintenance of species-richness in a plant communities: the importance of the regeneration niche. **Biology Review** 52: 107–145.

Harms K E, Powers JS, Montgomery RA (2004) Variation in small sapling density, understory cover, and resource availability in four neotropical forests. **Biotropica** 36: 40–51.

Henderson A (2002) **Evolution and ecology of palms**. New York: The New York Botanical Garden Press.

Howe HF & Smallwood J (1982) Ecology of Seed Dispersal. **Annual Review Of Ecology And Systematics** 13: 201–208.

Howe HF (1984) Implications of seed dispersal by animals for tropical reserve management. **Biological Conservation** 30: 261–81.

Janzen DH (1970) Herbivores and the number of tree species in tropical forests. **American Naturalist** 104: 501–526.

Peres CA (1994) Composition, density, and fruiting phenology of arborescent palms in an Amazonian terra firme forest. **Biotropica** 26: 285–294.

Pires AS, Freitas LM & Galetti M (2003) Predação de sementes de *Astrocaryum aculeatissimum* (Schott) Burret (Arecaceae) em fragmentos de Mata Atlântica no sudeste do Brasil. In: **VI Congresso de Ecologia do Brasil**. Fortaleza. p168-170.

Pizo MA & Simão I (2001) Seed deposition patterns and the survival of seeds and seedlings of the palm *Euterpe edulis*. **Acta Oecologica** 22: 229-233.

Reis A & Kageyama PY (2000). Dispersão De Sementes Do Palmiteiro (*Euterpe Edulis* Martius – Palmae). In **Euterpe Edulis Martius (Palmiteiro): Biologia, Conservação e Manejo**, Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 60–92.

Ribeiro L 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. Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, PE.

- Scariot A (1998) Conseqüências da fragmentação da floresta da comunidade de palmeiras na Amazônia central. **Série técnica IPEF 12**: 71-86, no. 32.
- SEAMA-Secretaria Municipal do Meio Ambiente (2002) **Unidades de conservação do Espírito Santo**. Disponível em [www.seama.gov.br](http://www.seama.gov.br). acessado em 26/02/2005.
- Wright SJ & Duber HC (2001) Poachers and forest fragmentation alter seed dispersal, seed survival, and seedling recruitment in the palm *Attalea butyraceae*, with implications for tropical tree diversity. **Biotropica** 33: 583–595.
- Wright SJ, Zeballos H, Domínguez I, Gallardo MM, Moreno MC, Ibáñez R (2000) Poachers alter mammal abundance, seed dispersal, and seed predation in a neotropical forest. **Conservation Biology** 14: 227–239.
- Wright SJ (2003) The myriad consequences of hunting for vertebrates and plants in tropical forests. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics** 6: 73–86.
- Zona S & Henderson A (1989) A review of animal-mediated seed dispersal of palms. **Selbyana** 11: 6–21.