

RELATÓRIO FINAL DE CAMPO DE BESOUROS GORGULHOS (FAMÍLIA CURCULIONIDAE) DE FLORES DE PALMEIRAS NA ÁREA DO PROJETO BELO MONTE

Responsável: Profa. Dra. Roberta de Melo Valente

rvalente@ufpa.br

Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Biológicas

Campus Universitário do Guamá, Rua Augusto Corrêa, 01

CEP 66075-110 - Caixa postal 479

1. INTRODUÇÃO

A área de influência direta (AID) do empreendimento apresenta a paisagem dominada por espécies de palmeiras. Segundo o Mapa de Vegetação da base de dados do SIPAM-IBGE, a AID apresenta 58% de sua área classificada em associações de fitounidades que registram palmeiras. As fitounidades para palmeiras na área são (IBGE, 1992): ASP (aberta submontana com palmeira) e VSP (vegetação secundária com palmeira). Na área, as palmeiras ocorrem em profusão e, muitas vezes, formam extensas áreas de açazais (*Euterpe oleracea* Mart.), babaçuzais (*Attalea speciosa* Mart), marajás (*Bactris* spp.), patis (*Syagrus cocoides* Mart.), mumbacas (*Astrocaryum gynacanthum* Mart.) e de associação destas duas últimas espécies.

As palmeiras (família Arecaceae) representam a maior parte do ecossistema das florestas tropicais, especialmente na Amazônia, e possuem grande importância ecológica e sócio-econômica. O bioma amazônico apresenta aproximadamente 250 espécies de palmeiras, ou seja, quase 20% da diversidade global e cerca de 35% da diversidade deste grupo na América Tropical e Sub-Tropical (Henderson *et al* 1995). As palmeiras adaptaram-se a praticamente todos os tipos de ambientes, incluindo florestas de terra firme, igapó, várzea, caatingas, savanas, campinas e ambientes degradados, e muitas espécies caracterizam o tipo de ambiente (Miranda *et al.* 2001). Em termos econômicos, as palmeiras, juntamente com os legumes e gramíneas, representam um dos grupos de plantas mais úteis para o homem no mundo (Henderson *et al* 1995). Na Amazônia estima-se que pelo menos 40% das espécies de palmeiras nativas são úteis, seja para as comunidades tradicionais, urbanas ou na indústria (Almeida & Silva 1997). Para muitos animais, as flores e frutos de palmeiras, são os principais recursos para a sobrevivência, especialmente para invertebrados, aves e roedores (Terborgh 1986, Valente 2000, Barbosa & Valente 2003), sendo que a baixa densidade de palmeiras pode afetar o fluxo gênico, e até mesmo levar a extinção local das espécies animais que dependem de seus recursos (Baez & Balslev 2007).

Os besouros gorgulhos (família Curculionidae) representam um dos grupos animais mais intimamente associados às palmeiras. Os registros fósseis sugerem que a associação entre gorgulhos e palmeiras (Arecaceae) deve ter surgido há 40 Ma (Henderson 1986, Anderson &

Gómez 1997), também estudos filogenéticos mostram que existem mecanismos histórico-evolutivos, compartilhados pelos gorgulhos e palmeiras, que levaram a especiação das espécies e manutenção das associações (Valente 1997, Franz & Valente 2005). Além disso, a maioria das espécies de Curculionidae que vivem em palmeiras tem associações especialistas, dependem deste grupo botânico para manutenção de suas espécies e, em pelo menos uma fase do desenvolvimento, podem interferir no valor econômico de produtos de palmeiras utilizados por populações humanas (Bondar 1940-1943, 1948-1951, Valente 2000, Valente & Vanin 2002, Barbosa & Valente 2003). No entanto, a maioria das espécies de gorgulhos de palmeiras não prejudica a floração ou a frutificação, e muitas são apontadas como um dos principais agentes polinizadores de palmeiras (Genty *et al* 1986; Gottsberger 1988; Silberbauer-Gottsberger 1990; Prada *et al* 1998; Henderson *et al* 2000; Oliveira *et al* 2003).

Os Curculionidae representam a família mais diversa dos seres vivos, com cerca de 60.000 espécies descritas, sendo que no Brasil são registradas 5.000 espécies reunidas em 650 gêneros (Vanin 1999). O número de espécies de gorgulhos que vivem em palmeiras ainda está longe de ser conhecido, no entanto, levantamentos realizados no Brasil mostram que estes besouros representam a principal fauna associada às flores de palmeiras, tanto em riqueza quanto em abundância. Bondar (1940-1943, 1948-1951) estudando flores de palmeiras do Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil, descreveu sete gêneros novos e 85 espécies novas de Curculionidae, e ainda registrou pela primeira vez a palmeira hospedeira das espécies novas e de mais 22 espécies já descritas. Na Amazônia, Valente (2000, ver também Valente & Vanin 2002) na Floresta Nacional de Caxiuanã, Pará, registrou 112 espécies de gorgulhos em flores de 16 espécies de palmeiras, além de ter feito registros novos de palmeira hospedeira; e Valente (2005a) em Canaã dos Carajás, Pará, registrou 49 espécies de Curculionidae em flores de sete espécies de palmeiras, e ainda, apontou espécies de distribuição restrita, e diferenças na abundância de espécies consideradas raras em uma área e frequentes em outra área. Esses levantamentos mostram que as flores de palmeiras do Brasil podem hospedar de quatro a 19 espécies de gorgulhos associadas. Por outro lado, a grande maioria das espécies de gorgulhos depende das flores de uma única espécie de palmeira para alimentar-se, e às vezes, também para o desenvolvimento das larvas. O termo planta hospedeira refere-se a qualquer associação entre o inseto e a planta.

Os Curculionidae e palmeiras interagem para o equilíbrio e manutenção de suas espécies e, conseqüentemente, interferem nas demais espécies de animais que dependem de palmeiras. Pois, a conservação das espécies de Curculionidae, e de muitas espécies de palmeiras polinizadas por gorgulhos, depende da conservação da associação gorgulho-palmeira. Alterações ambientais podem provocar extinções locais ou, dependendo da distribuição geográfica (restrita ou endêmica), extinção das espécies. Os curculionídeos são mais vulneráveis à extinção porque não

são capazes de alimentar-se e/ou desenvolver-se em uma outra espécie de planta, caso ocorra extinção de sua palmeira hospedeira original. Logo, as espécies de Curculionidae de flores de palmeiras são boas indicadoras das alterações ambientais, tanto devido a sua sensibilidade às mudanças no seu ambiente (meio físico) e habitat (espécie de palmeira), quanto pela importância das palmeiras para os ecossistemas amazônicos.

2. MÉTODOS

2.1 Desenho amostral

As coletas de Curculionidae em inflorescências de palmeiras foram feitas nas nove trilhas estabelecidas na AID (municípios de Altamira, Anapu e Vitória do Xingu) e em três períodos hidrológicos do Rio Xingu, a saber: seco (6 a 25 de novembro de 2007); enchente: (15 de janeiro a 5 de fevereiro de 2008); e cheio (6 a 26 de abril de 2008). A seguir detalhamento das áreas, localidade, município e tipo de vegetação de cada trilha. Entre parênteses está o tamanho da trilha:

AREA 1, À montante do reservatório, região de Salvaterra (Altamira): A1MD–localidade Itapuama (4.750m), margem direita do rio Xingu, em Floresta Ombrófila Aberta com Cipó e Palmeira Latifoliada em Relevo Acidentado – Coordenada: 350976/9601456; A1IG–localidade da Ilha Grande (6.200m), em ilha fluvial de Floresta Ombrófila Aluvial com Dossel Contínuo Periodicamente Alagada – Coordenada: 347474/9601530; A1ME–localidade Agropecuária WR (3.650m), margem esquerda do rio Xingu, em Floresta Ombrófila Aberta com Palmeira Latifoliada em Relevo Acidentado – Coordenada: 347409/9610054.

AREA 2, À montante da casa de força principal, região da Eletronorte (Vitória do Xingu): A2T50–localidade do travessão 50 (3.910m) – Coordenada: 410596/9645906; A2IM–localidade do igarapé de Maria (5.490m) – Coordenada: 398786/9628048; A2IG–localidade do igarapé Galhoso (5.900m) – Coordenada: 394838/9630711. Todas em Floresta Ombrófila Aberta com Cipó e Palmeira Latifoliada em Relevo Acidentado.

AREA 3, Volta Grande-Jericoá (Vitória do Xingu e Anapu): A3ME (Vitória do Xingu)–localidade Bom Jardim (5.600m), margem esquerda do rio Xingu, em Floresta Ombrófila Aberta com Palmeira Latifoliada com Relevo Acidentado – Coordenada: 416005/9622703; A3IBV (Anapu)–localidade da Ilha Bela Vista (4.100m), em ilha fluvial de Floresta Ombrófila Aluvial com Dossel Contínuo Periodicamente Alagada – Coordenada: 419628/9624067; A3MD (Anapu)– localidade Barra do Vento (7000m),

margem direita do rio Xingu, em Floresta Ombrófila Densa Latifoliada com Dossel Emergente – **Coordenada:** 426365/9617575.

O comprimento total de cada trilha, por 10m de cada lado, foi inteiramente vistoriado à procura de palmeiras em floração. As coletas foram feitas no horário de 7:00 às 15:00 horas, e todas as inflorescências de palmeiras encontradas foram coletadas. Além disso, espatas florais desenvolvidas foram marcadas e, vistoriadas após dois dias, para verificar se a inflorescência já estava disponível para coleta. Foram encontradas e coletadas inflorescências em todas as trilhas. No período hidrológico seco não foram coletadas inflorescências na A1ME e A2T50 e na enchente em A2IM e área 3. No período hidrológico cheio foram coletadas inflorescências em todas as trilhas. Em cada trilha também foi feito o registro das espécies de palmeiras e sua classificação seguiu Henderson *et al.* 1995.

No total foram coletadas 92 inflorescências (amostras) de palmeiras sendo: 44 no período hidrológico seco, distribuídas em cinco espécies de palmeiras: *Astrocaryum gynacanthum* Mart., *Attalea maripa* (Aubl.) Mart., *Bactris brongniartii* Mart., *Bactris* sp. e *Syagrus cocoides* Mart.; 16 inflorescências no período enchente, distribuídas em quatro espécies de palmeiras: *Astrocaryum gynacanthum*, *Attalea maripa*, *Bactris brongniartii* e *Euterpe oleracea* Mart.; e 32 no período hidrológico cheio, distribuídas em 10 espécies de palmeiras: *Astrocaryum aculeatum* G. Mey, *Astrocaryum gynacanthum*, *Astrocaryum vulgare* Mart., *Attalea maripa*, *Attalea phalerata* Mart. ex Spreng., *Desmoncus polyacanthos* Mart., *Euterpe oleracea*, *Geonoma maxima* (Poit.) Kunth, *Socratea ezorrhiza* (Mart.) H. Wendl. e *Syagrus cocoides*. Na Tabela 1 estão detalhados o número de amostras por localidade, período hidrológico e espécie de palmeira.

Tabela 1. Número de amostras (inflorescências) por localidade de coleta, período hidrológico e espécie de palmeira na área de estudo do empreendimento.

Localidade	Período hidrológico	Espécie de Palmeira	Número de amostras
A1IG	Cheio	<i>Astrocaryum vulgare</i>	3
		<i>Attalea maripa</i>	2
	Cheio Total		5
	Enchente	<i>Attalea maripa</i>	1
		<i>Bactris brongniartii</i>	1
	Enchente Total		2
	Seco	<i>Bactris brongniartii</i>	6
	Seco Total		6
A1IG Total		13	
A1MD	Cheio	<i>Astrocaryum gynacanthum</i>	1
		<i>Attalea maripa</i>	2
		<i>Attalea phalerata</i>	1
		<i>Syagrus cocoides</i>	2
	Cheio Total		6
	Enchente	<i>Astrocaryum gynacanthum</i>	2
		<i>Euterpe oleracea</i>	1
Enchente Total		3	

	Seco	<i>Astrocaryum gynacanthum</i>	12
		<i>Attalea maripa</i>	1
		<i>Bactris sp.</i>	3
	Seco Total		16
A1MD Total			25
A1ME	Cheio	<i>Euterpe oleracea</i>	1
		<i>Syagrus cocoides</i>	1
	Cheio Total		2
	Enchente	<i>Astrocaryum gynacanthum</i>	2
		<i>Attalea maripa</i>	1
	Enchente Total		3
A1ME Total			5
A2IG	Cheio	<i>Attalea maripa</i>	1
		<i>Euterpe oleracea</i>	1
		<i>Geonoma maxima</i>	1
	Cheio Total		3
	Enchente	<i>Astrocaryum gynacanthum</i>	4
	Enchente Total		4
	Seco	<i>Astrocaryum gynacanthum</i>	5
	Seco Total		5
A2IG Total			12
A2IM	Cheio	<i>Socratea ezorrhiza</i>	1
	Cheio Total		1
	Seco	<i>Astrocaryum gynacanthum</i>	3
	Seco Total		3
A2IM Total			4
A2T50	Cheio	<i>Astrocaryum aculetaum</i>	1
		<i>Euterpe oleracea</i>	1
	Cheio Total		2
	Enchente	<i>Astrocaryum gynacanthum</i>	2
		<i>Attalea maripa</i>	2
	Enchente Total		4
A2T50 Total			6
A3IBV	Cheio	<i>Astrocaryum vulgare</i>	2
		<i>Desmoncus polyacanthos</i>	1
	Cheio Total		3
	Seco	<i>Astrocaryum gynacanthum</i>	2
		<i>Attalea maripa</i>	2
		<i>Syagrus cocoides</i>	2
	Seco Total		6
A3IBV Total			9
A3MD	Cheio	<i>Syagrus cocoides</i>	1
	Cheio Total		1
	Seco	<i>Astrocaryum gynacanthum</i>	1
	Seco Total		1
A3MD Total			2
A3ME	Cheio	<i>Astrocaryum gynacanthum</i>	1
		<i>Astrocaryum vulgare</i>	6
		<i>Euterpe oleracea</i>	2
	Cheio Total		9
	Seco	<i>Astrocaryum gynacanthum</i>	6
		<i>Attalea maripa</i>	1
	Seco Total		7
A3ME Total			16
Total geral			92

2.2 Coleta de gorgulhos em inflorescências de Palmeiras

Na coleta, cada inflorescência foi acondicionada em saco plástico, cortada da palmeira e envenenada com acetato de etila, usado para matar insetos. Palmeiras altas foram escaladas e a inflorescência ensacada antes de ser cortada, enquanto que em palmeiras espinhosas ou de estipe de diâmetro pequeno, a inflorescência foi cortada com podão de vara e aparada em saco plástico. Uma inflorescência correspondeu a uma unidade amostral. A independência entre as amostras foi garantida pela distância por sua distância, superior a 300m no mesmo dia, e pela retirada da inflorescência da palmeira. Em cada localidade, cada espécie de palmeira recebeu uma numeração contínua e independente para suas amostras (inflorescência). Ainda no campo, cada inflorescência foi examinada para retirada da fauna associada, e os exemplares colocados em envelope de papel devidamente rotulado, embebido em acetato de etila e acondicionado em saco plástico para o transporte até o laboratório em Belém.

2.3 Triagem, fixação, identificação e depósito do material coletado

No laboratório, um lote de no máximo cinco exemplares de cada espécie de Curculionidae, em cada amostra, foi montado em alfinetado entomológico e etiquetado de maneira usual para coleções secas (2.585 exemplares). O outro lote foi mantido, por amostra, em vidro contendo álcool 70% e etiquetado de maneira usual para coleções úmidas (38.693 exemplares). Os demais insetos foram conservados separadamente dos Curculionidae, por amostra, em vidros contendo álcool 70% devidamente etiquetados. Os curculionídeos foram identificados sob estereomicroscópio em espécie ou morfoespécie, e sua classificação seguiu o catálogo de Wibmer & O'Brien 1986. Para as morfoespécies suguiu-se Valente 2000. Todos os exemplares estão depositados na coleção entomológica do Museu Paraense Emílio Goeldi. Além das etiquetas padrão também foram acrescentadas nas etiquetas as seguintes informações: nome da localidade, nome científico da palmeira hospedeira, número da amostra e sua distância na trilha (por exemplo, 500m na trilha).

2.4 Tratamento dos dados

Cálculos de estatística básica, fórmulas e gráficos foram feitos em planilha eletrônica Excel 2003. Foi aplicada análise de similaridade de Bray-Curtis para as espécies de Curculionidae (variáveis) entre as nove localidades de coleta (amostras); os períodos hidrológicos (amostras) seco, enchente e cheio; e com outros levantamentos (amostras) realizados na Amazônia (Valente 2000, 2005a). Para a análise foi escolhida a transformação presença-ausência ("presence/absence") de espécies nas amostras, pois é útil para comparação entre amostras com tamanho diferente ou quando se desconhece a abundância das espécies em uma das amostras

(Krebs 1989). A análise de similaridade de Bray-curtis varia de 0 a 1 (ou 0-100%), sendo 1 (ou 100%) máxima similaridade e 0 (0%) máxima dissimilaridade. Entre as nove localidades de estudo, a similaridade de Bray-curtis foi utilizada para o cálculo das distâncias e análise de agrupamento hierárquico (cluster analyses), sendo a média de grupos o método utilizado para ligação dos dados. As análises de similaridade e de agrupamento hierárquico foram feitas no programa PRIMER-E versão 5.2.2 (Clarke & Gorley 2001).

A riqueza de espécies entre as localidades estudadas e, entre os períodos hidrológicos (seco, enchente e cheio) foi comparada através de curvas de rarefação de Coleman baseadas no número de indivíduos (“individual based”). Este método é útil para comparação da riqueza de amostras onde a abundância das espécies é diferente, mesmo em protocolos padronizados com o mesmo número de amostras (Gotelli & Colwell 2001).

A riqueza total de espécies foi medida pelo cálculo da curva de acumulação de espécies baseada no número de amostras e da curva de rarefação de Coleman baseada no número de indivíduos; enquanto que a riqueza esperada foi medida pelos estimadores de riqueza. As curvas de acumulação de espécies e de rarefação, e os estimadores de riqueza fornecem informações sobre o esforço amostral mínimo capaz de incluir a maioria das espécies presentes numa comunidade. Como estimadores foram usados Jackknife 1, Jackknife 2, Chao 1 e Chao 2, que são técnicas de simulações que permitem a estimativa do aumento do número de espécies relativo ao número de amostras, e são apropriados à assembleias de áreas restritas, mesmo quando o esforço amostral foi pequeno.

A curva de rarefação, de riqueza total e os estimadores de riqueza foram calculados, através de 100 replicações, no programa EstimateS 7.5 (Statistical Estimation of species Richness and Shared Species from Samples) (Colwell 1994-2006).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Registro de espécies de palmeiras

Nas nove localidades da área de estudo foram registradas 19 espécies de palmeiras (Tabela 2): *Astrocaryum aculeatum* G. Mey, *Astrocaryum gynacanthum* Mart., *Astrocaryum murumuru* Mart., *Astrocaryum vulgare* Mart., *Attalea phalerata* Mart. ex Spreng., *Attalea maripa* (Aubl.) Mart., *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng., *Bactris acanthocarpa* Mart., *Bactris brongniartii*, *Desmoncus polyacanthos* Mart., *Euterpe oleracea* Mart., *Geonoma baculifera* (Poit.) Kunth, *Geonoma maxima* (Poit.) Kunth., *Oenocarpus distichus* Mart., *Socratea exorrhiza* (Mart.) H. Wendl., *Syagrus cocoides* Mart. e *Syagrus inajai* (Spruce) Becc., além de duas espécies de *Bactris* Jacq. ex Scop. não identificadas.

A maioria das espécies de palmeiras foi registrada em sete ou oito das localidades (Tabela 2). Sendo que apenas *A. maripa*, *A. aculeatum* e *S. cocoides* foram registradas em todas as nove localidades, enquanto que *Bactris* sp. 1 foi registrada apenas na localidade A1MD e *G. baculifera* apenas na localidade A3MD. As localidades estudadas registraram alta abundância e riqueza de espécies de palmeiras. As localidades A3MD e A3ME registraram a maior riqueza, 14 espécies, enquanto A1IG registrou a menor riqueza, nove espécies. Além disso, em todas as localidades foi observado domínio de uma ou duas espécies, a saber: A1IG-domínio de *B. brongniartii*; A1ME e A3ME-ambas com domínio de *A. speciosa*; A1MD-domínio de *A. gynacanthum*; e demais áreas-domínio de ambas, *A. gynacanthum* e *S. cocoides*. Todas as espécies de palmeiras registradas nas localidades possuem ampla distribuição na Amazônia, à exceção de *Bactris* sp. 1 e *Bactris* sp. 2 que ainda precisam ser identificadas.

Tabela 2. Localidades de estudo e respectivas espécies de palmeiras registradas na área de estudo do empreendimento. *Espécie(s) de palmeira(s) dominante(s) na localidade. Entre parênteses riqueza registrada de palmeiras.

Localidade	Espécie de Palmeira
A1IG (9)	<i>Astrocaryum aculeatum</i> , <i>Astrocaryum vulgare</i> , <i>Attalea maripa</i> , <i>Bactris acanthocarpa</i> , <i>Bactris brongniartii</i> *, <i>Desmoncus polyacanthos</i> , <i>Geonoma maxima</i> , <i>Syagrus cocoides</i> , <i>Bactris</i> sp. 2
A1MD (13)	<i>Astrocaryum aculeatum</i> , <i>Astrocaryum gynacanthum</i> , <i>Attalea maripa</i> , <i>Attalea phalerata</i> , <i>Attalea speciosa</i> , <i>Bactris acanthocarpa</i> , <i>Euterpe oleracea</i> , <i>Geonoma maxima</i> , <i>Oenocarpus distichus</i> , <i>Socratea exorrhiza</i> , <i>Syagrus cocoides</i> *, <i>Bactris</i> sp. 1, <i>Bactris</i> sp. 2
A1ME (10)	<i>Astrocaryum aculeatum</i> , <i>Astrocaryum gynacanthum</i> , <i>Attalea maripa</i> , <i>Attalea phalerata</i> , <i>Attalea speciosa</i> *, <i>Bactris brongniartii</i> , <i>Euterpe oleracea</i> , <i>Oenocarpus distichus</i> , <i>Syagrus cocoides</i> , , <i>Bactris</i> sp. 2
A2IM (12)	<i>Astrocaryum aculeatum</i> , <i>Astrocaryum gynacanthum</i> *, <i>Attalea maripa</i> , <i>Attalea phalerata</i> , <i>Bactris acanthocarpa</i> , <i>Bactris brongniartii</i> , <i>Euterpe oleracea</i> , <i>Geonoma maxima</i> , <i>Oenocarpus distichus</i> , <i>Socratea exorrhiza</i> , <i>Syagrus cocoides</i> *, <i>Syagrus inajai</i>
A2IG (11)	<i>Astrocaryum aculeatum</i> , <i>Astrocaryum gynacanthum</i> *, <i>Attalea maripa</i> , <i>Attalea phalerata</i> , <i>Bactris acanthocarpa</i> , <i>Bactris brongniartii</i> , <i>Euterpe oleracea</i> , <i>Geonoma maxima</i> , <i>Oenocarpus distichus</i> , <i>Socratea exorrhiza</i> , <i>Syagrus cocoides</i> *
A2T50 (11)	<i>Astrocaryum aculeatum</i> , <i>Astrocaryum gynacanthum</i> *, <i>Attalea maripa</i> , <i>Attalea phalerata</i> , <i>Bactris acanthocarpa</i> , <i>Bactris brongniartii</i> , <i>Euterpe oleracea</i> , <i>Geonoma maxima</i> , <i>Oenocarpus distichus</i> , <i>Socratea exorrhiza</i> , <i>Syagrus cocoides</i>
A3IBV (14)	<i>Astrocaryum aculeatum</i> , <i>Astrocaryum gynacanthum</i> *, <i>Astrocaryum vulgare</i> , <i>Attalea maripa</i> , <i>Attalea phalerata</i> , <i>Attalea speciosa</i> , <i>Bactris acanthocarpa</i> , <i>Bactris brongniartii</i> , <i>Desmoncus polyacanthos</i> , <i>Euterpe oleracea</i> , <i>Oenocarpus distichus</i> , <i>Socratea exorrhiza</i> , <i>Syagrus cocoides</i> *, <i>Bactris</i> sp. 2
A3MD (14)	<i>Astrocaryum aculeatum</i> , <i>Astrocaryum gynacanthum</i> , <i>Astrocaryum murumuru</i> , <i>Attalea maripa</i> , <i>Attalea speciosa</i> *, <i>Bactris acanthocarpa</i> , <i>Bactris brongniartii</i> , <i>Euterpe oleracea</i> , <i>Geonoma baculifera</i> , <i>Geonoma maxima</i> , <i>Oenocarpus distichus</i> , <i>Syagrus cocoides</i> , <i>Syagrus inajai</i> , <i>Bactris</i> sp. 2
A3ME (13)	<i>Astrocaryum aculeatum</i> , <i>Astrocaryum gynacanthum</i> , <i>Astrocaryum murumuru</i> , <i>Astrocaryum vulgare</i> , <i>Attalea maripa</i> , <i>Attalea phalerata</i> , <i>Attalea speciosa</i> *, <i>Bactris acanthocarpa</i> , <i>Bactris brongniartii</i> , <i>Euterpe oleracea</i> , <i>Oenocarpus distichus</i> , <i>Socratea exorrhiza</i> , <i>Syagrus cocoides</i>

3.2 Levantamento de espécies de Curculionidae em inflorescências de palmeiras

3.2.1. Riqueza e abundância, similaridade com outras regiões e espécies de interesse

Nas 92 inflorescências das 12 espécies de palmeiras estudadas, foram coletados 41.278 exemplares de Curculionidae distribuídos em 85 espécies (Tabela 3). Além dos Curculionidae, também foram registrados outras famílias de besouros (Coleoptera): Nitidulidae, Colydiidae, Staphylinidae, Chrysomelidae, Histeridae, Scarabaeidae e Elateridae; e outras ordens de insetos: Hymenoptera, Heteroptera, Dermaptera e Diptera. Os besouros Curculionidae e Nitidulidae, foram os mais abundantes e mais freqüentes, ocorrendo em 100% e 80% das amostras, respectivamente.

Na média por amostra foram coletados cerca de 449 exemplares de Curculionidae, sendo que 14 espécies foram representadas por um único indivíduo (únicas) e sete foram representadas por dois indivíduos (duplas). Por outro lado, 60% das espécies registraram pelo menos dez exemplares, sendo a espécie mais abundante *Celetes* sp. 6 com 4786 exemplares, seguida *Phytotribus* sp. 16, *Terires* sp. 7 e *Terires minusculus*, com 4570, 3572 e 3340 exemplares respectivamente (Tabela 3). Quanto à frequência, 32 espécies foram registradas exclusivamente em uma amostra (unicatas) e cinco ocorreram em exatamente duas amostras (duplicatas), por outro lado, 21 espécies ocorreram em pelo menos 10% das amostras. As espécies de Curculionidae mostraram alta especificidade na associação com a palmeira hospedeira e o número de amostras entre as espécies de palmeira foi diferente. Logo, deve-se considerar que estes fatores influenciaram a abundância e a frequência das espécies de Curculionidae, e serão melhores discutidos no item 3.2.2.

Tanto a curva de acumulação de espécies como a curva de rarefação de Colemann, para os Curculionidae de inflorescências de palmeiras da área do empreendimento, mostram-se em ascensão (Figuras 1 e 2). Os valores do intervalo de confiança de 95% mostram riqueza mínima de 72 espécies e máxima de 98 espécies em torno da riqueza observada (Figura 1) enquanto que o desvio padrão da curva de rarefação foi de 0,39. Portanto, ambos mostram valores próximos à média observada, igual a 85 espécies. Dentre os quatro estimadores de riqueza de espécies, chao 2 foi o que estimou maior valor, 187 espécies (desvio padrão= 59), seguido de Jackknife 2 com 143 espécies (desvio padrão= 0), Jackknife 1 com estimativa de 117 espécies (desvio padrão = 7) e Chao 1 que estimou 99 espécies (desvio padrão = 10). Os resultados sugerem que o esforço amostral ainda não foi suficiente para levantar a totalidade da riqueza esperada de espécies de Curculionidae de flores de palmeiras nas localidades estudadas. No entanto, através dos valores calculados pelos estimadores de riqueza (e seus desvios padrões) mostra-se que, no mínimo 34% e no máximo 86%, das espécies de Curculionidae esperadas em flores de palmeiras já devem ter

sido coletadas. As análises de riqueza mostram que o levantamento dos curculionídeos foi satisfatório.

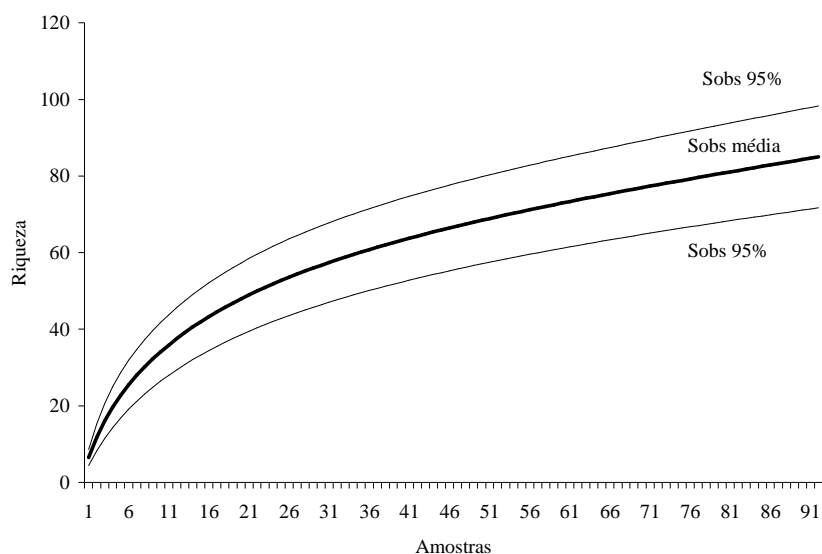


Figura 1. Curva de acumulação de espécies de Curculionidae coletadas em 92 inflorescências de 12 espécies de palmeiras na área de estudo do empreendimento.

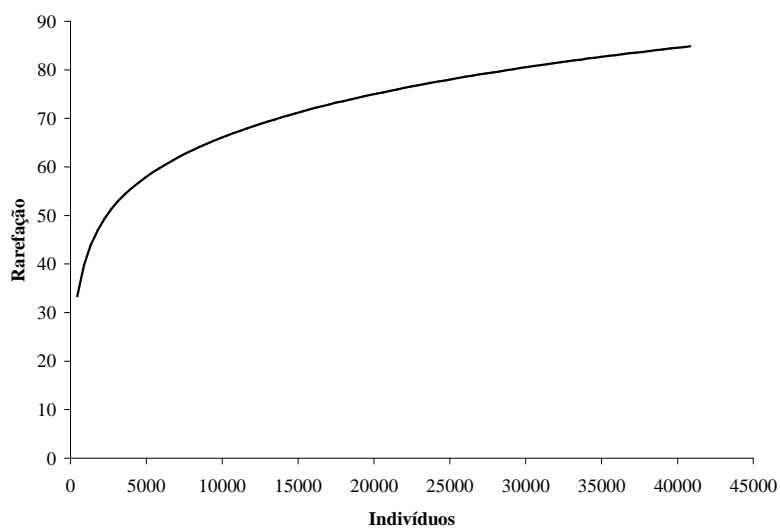


Figura 2. Curva de rarefação de espécies de Curculionidae coletadas em 92 inflorescências de 12 espécies de palmeiras na área de estudo do empreendimento.

Tabela 3. Lista de espécies de Curculionidae com respectivos habitat (espécies de palmeira), localidade de coleta e abundância na área de estudo do empreendimento.

Espécie de Curculionidae	Habitat	Localidade	Abundância
<i>Anchylorhynchus gottsbergerorum</i> Vanin 1995	<i>Astrocaryum gynacanthum</i>	A3IBV	1
<i>Andranthobius</i> sp. 4	<i>Syagrus cocoides</i>	A1MD	228
		A1ME	40
		A3IBV	7
		<i>Syagrus cocoides</i> Total	275
<i>Astethobaroides puncticollis</i> Hustache 1950	<i>Attalea maripa</i>	A1IG	103
		A1MD	714
		A2IG	55
		A2T50	121

		A3IBV	2
		A3ME	6
	<i>Attalea maripa</i> Total		1001
Baridinae	<i>Desmoncus polyacanthos</i>	A3IBV	13
Barymerina gen. A sp. 1	<i>Astrocaryum aculetaum</i>	A2T50	3
	<i>Astrocaryum vulgare</i>	A3ME	4
<i>Barymerus calandroides</i> (Boheman 1844)	<i>Astrocaryum gynacanthum</i>	A1MD	23
		A1ME	6
		A2IG	21
		A2IM	3
		A2T50	34
		A3IBV	3
		A3MD	2
		A3ME	3
	<i>Astrocaryum gynacanthum</i> Total		95
<i>Belopoeus carmelita</i> (Germar 1824)	<i>Attalea maripa</i>	A1IG	58
		A1MD	113
		A2IG	9
		A2T50	8
		A3ME	96
	<i>Attalea maripa</i> Total		284
<i>Belopoeus caudatus</i> Vanin 1995	<i>Attalea maripa</i>	A1MD	12
		A2IG	4
		A2T50	1
		A3ME	9
	<i>Attalea maripa</i> Total		26
<i>Belopoeus</i> sp. n. 1	<i>Attalea phalerata</i>	A1MD	1
<i>Bondariella</i> sp. n. 1	<i>Euterpe oleracea</i>	A3ME	2
<i>Celetes</i> sp.	<i>Desmoncus polyacanthos</i>	A3IBV	45
<i>Celetes</i> sp. 16	<i>Attalea maripa</i>	A1IG	5
		A3IBV	17
		A3ME	1
	<i>Attalea maripa</i> Total		23
<i>Celetes</i> sp. 17	<i>Attalea maripa</i>	A1IG	19
		A1MD	29
		A1ME	3
		A2IG	6
		A2T50	2
		A3IBV	1
	<i>Attalea maripa</i> Total		60
<i>Celetes</i> sp. 18	<i>Attalea phalerata</i>	A1MD	1
	<i>Attalea maripa</i>	A1IG	235
		A1MD	165
		A2IG	55
		A2T50	9
		A3IBV	453
		A3ME	73
	<i>Attalea maripa</i> Total		990
<i>Celetes</i> sp. 19	<i>Attalea maripa</i>	A1IG	6
		A1MD	3
		A2IG	6
		A2T50	2
		A3IBV	7
		A3ME	2
	<i>Attalea maripa</i> Total		26
<i>Celetes</i> sp. 20	<i>Attalea maripa</i>	A1IG	1095
		A1MD	510

		A2IG	1005
		A2T50	222
		A3IBV	121
		A3ME	66
	<i>Attalea maripa</i> Total		3019
<i>Celetes</i> sp. 21	<i>Attalea maripa</i>	A1IG	1
		A1MD	12
		A2IG	5
	<i>Attalea maripa</i> Total		18
<i>Celetes</i> sp. 24	<i>Bactris brongniartii</i>	A1IG	3
<i>Celetes</i> sp. 33	<i>Attalea maripa</i>	A1IG	6
		A1MD	2
		A3IBV	36
		A3ME	5
	<i>Attalea maripa</i> Total		49
<i>Celetes</i> sp. 34	<i>Attalea maripa</i>	A1IG	2
<i>Celetes</i> sp. 35	<i>Attalea maripa</i>	A1IG	14
		A1MD	15
		A2IG	1
		A2T50	1
		A3IBV	6
	<i>Attalea maripa</i> Total		37
<i>Celetes</i> sp. 36	<i>Attalea maripa</i>	A1IG	3
		A1MD	7
		A2IG	5
		A2T50	1
		A3IBV	9
	<i>Attalea maripa</i> Total		25
<i>Celetes</i> sp. 37	<i>Attalea maripa</i>	A2IG	7
<i>Celetes</i> sp. 39	<i>Syagrus cocooides</i>	A1MD	1
<i>Celetes</i> sp. 6	<i>Astrocaryum aculetaum</i>	A2T50	42
	<i>Astrocaryum vulgare</i>	A1IG	285
		A3IBV	1111
		A3ME	3390
	<i>Astrocaryum vulgare</i> Total		4786
<i>Celetes</i> sp. 7	<i>Astrocaryum gynacanthum</i>	A1MD	8
		A1ME	22
		A2IG	63
		A2T50	31
		A3ME	15
	<i>Astrocaryum gynacanthum</i> Total		139
<i>Celetes</i> sp. 8	<i>Astrocaryum gynacanthum</i>	A1MD	21
		A2IG	23
		A2IM	5
		A3IBV	9
		A3MD	2
		A3ME	7
	<i>Astrocaryum gynacanthum</i> Total		67
Centrinini gen. C. sp. 1	<i>Bactris brongniartii</i>	A1IG	2
<i>Derelomus</i> sp. 1	<i>Euterpe oleracea</i>	A1ME	7
		A2IG	22
		A2T50	3
		A3ME	20
	<i>Euterpe oleracea</i> Total		52
<i>Derelomus</i> sp. 3	<i>Euterpe oleracea</i>	A1MD	43
		A2IG	13
		A3ME	7

	<i>Euterpe oleracea</i> Total		63
<i>Derelomus</i> sp. 4	<i>Euterpe oleracea</i>	A3ME	1
<i>Derelomus</i> sp. 5	<i>Syagrus cocoides</i>	A1MD	119
		A1ME	20
	<i>Syagrus cocoides</i> Total		139
<i>Derelomus</i> sp. 6	<i>Syagrus cocoides</i>	A3IBV	31
<i>Dialomia</i> sp. 1	<i>Geonoma máxima</i>	A2IG	7
<i>Dialomia</i> sp. 3	<i>Geonoma máxima</i>	A2IG	2
Erirrhiniinae gen. n. A sp. 1	<i>Euterpe oleracea</i>	A1MD	1
		A1ME	1
		A2IG	1
	<i>Euterpe oleracea</i> Total		3
<i>Foveolus anomalus</i> Vaurie 1968	<i>Attalea maripa</i>	A1IG	20
		A1MD	12
		A1ME	33
		A2T50	2
	<i>Attalea maripa</i> Total		67
<i>Foveolus atratus</i> (Gyllenhal 1838)	<i>Attalea maripa</i>	A1IG	7
		A1MD	9
		A1ME	9
	<i>Attalea maripa</i> Total		25
<i>Hasidus obliquatus</i> Casey 1922	<i>Attalea maripa</i>	A1IG	28
		A1MD	595
		A2IG	7
		A2T50	464
		A3ME	1
	<i>Attalea maripa</i> Total		1095
<i>Homalinotus fasciatus</i>	<i>Astrocaryum vulgare</i>	A1IG	3
<i>Homalinotus validus</i> (Olivier 1790)	<i>Attalea maripa</i>	A1MD	1
		A2T50	2
		A3IBV	1
		A3ME	1
	<i>Attalea maripa</i> Total		5
Madarini gen. G sp. 1	<i>Bactris</i> sp.	A1MD	1
Madarini gen. n. A sp. 1	<i>Astrocaryum gynacanthum</i>	A1MD	140
		A1ME	8
		A2IG	23
		A2IM	27
		A2T50	59
		A3IBV	12
		A3ME	51
	<i>Astrocaryum gynacanthum</i> Total		320
<i>Metamasius hemipterus</i> (Linnaeus 1758)	<i>Astrocaryum gynacanthum</i>	A1MD	2
		A2IM	3
<i>Microstrates piririma</i> Valente 1997	<i>Attalea maripa</i>	A3ME	1
<i>Notesia</i> sp. 2	<i>Astrocaryum gynacanthum</i>	A1MD	236
		A1ME	15
		A2IG	51
		A2IM	8
		A2T50	1
		A3IBV	4
		A3MD	10
		A3ME	86
	<i>Astrocaryum gynacanthum</i> Total		411
<i>Notesia</i> sp. 3	<i>Astrocaryum gynacanthum</i>	A1MD	667
		A1ME	25
		A2IG	149

		A2IM	27
		A2T50	5
		A3IBV	29
		A3MD	44
		A3ME	85
	<i>Astrocaryum gynacanthum</i> Total		1031
<i>Notesia</i> sp. 4	<i>Astrocaryum gynacanthum</i>	A1MD	329
		A1ME	10
		A2IG	229
		A2IM	31
		A2T50	25
		A3IBV	28
		A3MD	4
		A3ME	42
	<i>Astrocaryum gynacanthum</i> Total		698
<i>Notesia</i> sp. 5	<i>Astrocaryum gynacanthum</i>	A2T50	1
<i>Odontoderes morbillosus</i> (Drury 1782)	<i>Astrocaryum gynacanthum</i>	A1MD	3
		A2IG	1
		A3MD	2
		A3ME	2
	<i>Astrocaryum gynacanthum</i> Total		8
<i>Palistes</i> nr. <i>oblongo</i>	<i>Syagrus cocooides</i>	A1MD	7
		A1ME	4
	<i>Syagrus cocooides</i> Total		11
<i>Parisoschoenus ovatus</i> Casey 1922	<i>Attalea maripa</i>	A2T50	2
<i>Parisoschoenus</i> sp. 1	<i>Attalea maripa</i>	A3ME	1
<i>Parisoschoenus</i> sp. 4	<i>Syagrus cocooides</i>	A3IBV	2
Petalochilinae gen. B sp. 1	<i>Attalea maripa</i>	A1MD	30
		A2IG	3
		A2T50	14
	<i>Attalea maripa</i> Total		47
<i>Phyllotrox</i>	<i>Desmoncus polyacanthos</i>	A3IBV	2010
<i>Phyllotrox</i> sp. 15	<i>Bactris brongniartii</i>	A1IG	1178
<i>Phyllotrox</i> sp. 2	<i>Astrocaryum gynacanthum</i>	A1MD	115
		A1ME	5
		A2IG	223
		A2IM	6
		A2T50	56
		A3IBV	21
		A3MD	2
		A3ME	55
	<i>Astrocaryum gynacanthum</i> Total		483
<i>Phyllotrox</i> sp. 3	<i>Astrocaryum gynacanthum</i>	A1MD	10
<i>Phyllotrox</i> sp. 6	<i>Bactris brongniartii</i>	A1IG	1159
<i>Phyllotrox</i> sp. 7	<i>Euterpe oleracea</i>	A1MD	1
<i>Phyllotrox</i> sp. 8	<i>Euterpe oleracea</i>	A1ME	22
		A2IG	15
		A2T50	43
		A3ME	6
	<i>Euterpe oleracea</i> Total		86
<i>Phyllotrox</i> sp. 9	<i>Bactris</i> sp.	A1MD	203
<i>Phytotribus</i> sp. 1	<i>Astrocaryum gynacanthum</i>	A1MD	298
		A1ME	5
		A2IG	219
		A2IM	53
		A2T50	34
		A3IBV	201

		A3MD	5
		A3ME	163
	<i>Astrocaryum gynacanthum</i> Total		978
<i>Phytotribus</i> sp. 10	<i>Astrocaryum gynacanthum</i>	A1MD	3
		A2IG	1
		A3IBV	3
		A3ME	5
	<i>Astrocaryum gynacanthum</i> Total		12
<i>Phytotribus</i> sp. 14	<i>Syagrus cocoides</i>	A3MD	3
<i>Phytotribus</i> sp. 15	<i>Astrocaryum vulgare</i>	A1IG	64
		A3IBV	113
		A3ME	618
	<i>Astrocaryum vulgare</i> Total		795
<i>Phytotribus</i> sp. 16	<i>Astrocaryum vulgare</i>	A3IBV	1210
<i>Phytotribus</i> sp. 17	<i>Astrocaryum vulgare</i>	A1IG	1
<i>Phytotribus</i> sp. 18	<i>Astrocaryum aculetaum</i>	A2T50	25
<i>Phytotribus</i> sp. 19	<i>Astrocaryum aculetaum</i>	A2T50	1
<i>Phytotribus</i> sp. 20	<i>Astrocaryum aculetaum</i>	A2T50	1
<i>Phytotribus</i> sp. 21	<i>Attalea phalerata</i>	A1MD	1
<i>Phytotribus</i> sp. 7	<i>Attalea maripa</i>	A1IG	12
		A1MD	15
		A1ME	2
		A2T50	6
	<i>Attalea maripa</i> Total		35
<i>Phytotribus</i> sp. 8	<i>Bactris brongniartii</i>	A1IG	6
<i>Pycnotheantis lobata</i> Casey 1922	<i>Bactris</i> sp.	A1MD	1
<i>Stethobaropsis</i> sp. 1	<i>Bactris brongniartii</i>	A1IG	2
	<i>Bactris</i> sp.	A1MD	2
<i>Systemotelus</i> sp. 1	<i>Socratea ezorrhiza</i>	A2IM	2
<i>Systemotelus</i> sp. 2	<i>Socratea ezorrhiza</i>	A2IM	3
<i>Terires minusculus</i>	<i>Astrocaryum aculetaum</i>	A2T50	205
	<i>Astrocaryum vulgare</i>	A1IG	315
		A3IBV	540
		A3ME	2485
	<i>Astrocaryum vulgare</i> Total		3340
<i>Terires</i> sp. 10	<i>Socratea ezorrhiza</i>	A2IM	6
<i>Terires</i> sp. 5	<i>Euterpe oleracea</i>	A3ME	6
<i>Terires</i> sp. 6	<i>Attalea maripa</i>	A1IG	3010
		A1MD	161
		A2IG	1005
		A2T50	385
		A3IBV	747
		A3ME	270
	<i>Attalea maripa</i> Total		5578
<i>Terires</i> sp. 7	<i>Astrocaryum gynacanthum</i>	A1MD	2327
		A1ME	5
		A2IG	231
		A2IM	27
		A2T50	4
		A3IBV	513
		A3MD	13
		A3ME	452
	<i>Astrocaryum gynacanthum</i> Total		3572
<i>Terires</i> sp. 8	<i>Astrocaryum gynacanthum</i>	A1MD	622
		A2IG	147
		A2IM	28
		A3IBV	980

	A3MD	5
	A3ME	142
	<i>Astrocaryum gynacanthum</i> Total	1924
Total geral		41278

Todas as espécies de Curculionidae coletadas são pela primeira vez registradas para região do médio-baixo rio Xingu, à exceção de *M. hemipterus*. Levantamentos de Curculionidae em inflorescências de Palmeiras na Amazônia foram realizados na FLONA de Caxiuanã (Valente 2000, Valente & Vanin 2002) e em Canaã dos Carajás (Valente 2005a), ambos no estado do Pará. Comparando a riqueza total, em Belo Monte (área do empreendimento) foram estudadas inflorescências de 12 espécies de palmeiras e registradas 85 espécies, enquanto que em Caxiuanã foram estudadas inflorescências de 16 espécies de palmeiras e registradas 112 espécies de Curculionidae e, em Canaã dos Carajás foram estudadas as inflorescências de sete espécies de palmeiras e registradas 49 espécies de Curculionidae. A média de espécies de Curculionidae por espécie de palmeira foi de sete em todas estas três regiões. Considerando somente as espécies de palmeiras compartilhadas com Belo Monte, tem-se similaridade de espécies de Curculionidae igual a 70 % para Belo Monte/Caxiuanã e, igual a 39% para Belo Monte/Canaã dos Carajás. Na Tabela 4, estão apresentadas as similaridades total entre regiões e entre as mesmas espécies de palmeiras das regiões comparadas. A similaridade por habitat (espécies de palmeira) nas regiões, geralmente, apresenta valores mais baixos quando o tamanho amostral foi pequeno, por outro lado, os valores mais altos de similaridade ocorrem quando o tamanho amostral foi maior. De maneira geral, a área do empreendimento apresenta diversidade de espécies de Curculionidae de inflorescências de palmeiras semelhante às demais regiões estudadas. Entre as 27 espécies de Curculionidae coletadas somente na área do empreendimento e não coletadas em Caxiuanã e Canaã dos Carajás, *Foveolus atratus* e *Celetes* sp. 35 devem ser destacadas. As duas espécies foram registradas somente em flores de *Attalea maripa*, sendo que *Celetes* sp. 35 já foi confirmada como uma espécie nova e *Foveolus atratus* apresenta distribuição endêmica para algumas regiões da Amazônia.

Foveolus atratus tem registro de ocorrência na Venezuela (Caracas), Guiana Francesa (Cayena) e no Brasil, somente no Pará (Vaurie 1968). No Pará, o único registro é de dois indivíduos no município de Mocajuba e data de 1953 (Vaurie 1968). Mesmo na centenária coleção entomológica do Museu Paraense Emílio Goeldi, onde estão depositados espécies de insetos de toda a Amazônia brasileira, não há nenhum exemplar de *Foveolus atratus* depositado. Além da descrição original de *F. atratus* e do trabalho de Vaurie (1968), nenhuma outra informação foi publicada sobre a espécie. Também chama atenção a baixa abundância da espécie nas coleções, onde Vaurie (1968), na revisão do gênero *Foveolus* Vaurie (1968), estudou coleções do mundo todo, e reuniu apenas nove exemplares de *F. atratus*. O gênero *Foveolus* possui cinco

espécies descritas e as informações sobre a biologia de suas espécies, embora ainda escassas, são de associação com palmeiras (Vaurie 1968), com registro de: adultos de *Foveolus anomalus* em inflorescências de *Attalea maripa* (Valente 2000, 2005a; Valente & Vanin 2002) e *Oenocarpus mapora* H. Karst., e de larvas em espatas florais de *Oenocarpus mapora* (O'Brien 2003); adultos de *Foveolus maculatus* O'Brien (2003) em inflorescências de *Euterpe oleracea* (O'Brien 2003); e adultos de *Foveolus atratus* em inflorescências de *Attalea maripa* (registro deste trabalho). Portanto, é muito provável que todas as espécies do gênero *Foveolus* estejam associadas à inflorescências de algumas espécies de palmeiras. Apesar da aparente ampla distribuição de *F. atratus*, esta espécie é registrada em habitats específicos (espécies de palmeiras) e está restrita (endêmica) a determinadas áreas, pois levantamentos específicos de Curculionidae de flores de várias espécies de palmeiras, inclusive dos gêneros *Oenocarpus* Mart., *Euterpe* Mart. e *Attalea* Kunth, realizados no Pará (Valente 2000, 2005a; Valente & Vanin 2002) e na área amazônica do Mato Grosso (estudo em andamento), não registraram nenhum exemplar de *F. atratus*. Nestes levantamentos, vale ressaltar a coleta em inflorescências de *Attalea maripa* na Flona de Caxiuanã (Valente 2000, Valente & Vanin 2002) e Canaã dos Carajás (Valente 2005a) que, em 49 e sete amostras, respectivamente, não registraram nenhum exemplar de *F. atratus*, enquanto que no estudo aqui realizado, em 13 inflorescências de *Attalea maripa*, quatro registraram 25 exemplares de *F. atratus* todos nas localidades da área 1 e ao longo dos três períodos hidrológicos.

Celetes sp. 35. O gênero *Celetes* foi analisado quanto a sua monofilia e revisado recentemente por Valente 2005b, o gênero foi considerado merofilético, porém dois clados monofiléticos foram encontrados e nomeados como, grupo *binotatus* e grupo *faldermanni*. A espécie *Celetes* sp. 35 faz parte do grupo *faldermanni* (sinapomorfia: carena dorsal do rostró macho com tubérculos) e não é identificada como nenhuma das 34 espécies apresentadas no grupo, e portanto, trata-se de uma espécie nova do gênero *Celetes*. A análise da evolução das espécies do gênero *Celetes* com suas plantas hospedeiras, mostrou que o ancestral do grupo *faldermanni* evoluiu a partir de palmeiras do gênero *Attalea*, embora associação com espécies de outros gêneros de palmeiras (*Syagrus*, *Allagoptera*, *Astrocaryum*, *Mauritia*, *Euterpe*, *Polyandrococos*) tenham ocorrida durante a evolução das espécies deste grupo de *Celetes* (Franz & Valente 2005). Na área do empreendimento *Celetes* sp. 35 foi coletada somente em inflorescências de *Attalea maripa* (em sete amostras entre 13 amostras coletadas) nas três áreas estudadas (A1IG, A1MD, A2IG, A2T50 e A3IBV) e ao longo dos três períodos hidrológicos com abundância total de 37 indivíduos. Chama atenção o fato desta espécie não ter sido registrada na revisão do gênero *Celetes* (que reuniu material das principais coleções do Brasil e do mundo, e material coletado em Caxiuanã por Valente 2000, inclusive de *Attalea maripa*), e no levantamento de gorgulhos de palmeiras realizado em Canaã dos Carajás (Valente 2005a), onde também foram

estudadas as flores de *Attalea maripa*. Portanto, *Celetes* sp. 35 é uma espécie nova e apresenta-se endêmica da região de Belo Monte.

As espécies *Foveolus atratus* e *Celetes* sp. 35 mostram que a presença da palmeira hospedeira é uma das condições necessárias para a ocorrência da espécie de Curculionidae associada, porém há outros fatores ecológicos intrínsecos de cada região que também interferem na sua distribuição espacial. Além disso, a coleta e abundância destas duas espécies somente em inflorescências de *Attalea maripa*, indicam que a ocorrência na área do empreendimento e sua associação com a palmeira não são causais. Pelo exposto acima, *F. atratus* e *Celetes* sp. 35 são consideradas como endêmicas e vulneráveis na região do estudo.

Tabela 4. Similaridade total e por habitat (espécie de palmeira), entre a área do empreendimento (Belo Monte) e demais regiões estudadas. Valores expressos em porcentagem.

Belo Monte	Caxiuanã	Canaã dos Carajás
Total	70	39
<i>Astrocaryum gynacanthum</i>	87	-
<i>Astrocaryum vulgare</i>	46	-
<i>Attalea maripa</i>	74	47
<i>Attalea phalerata</i>	-	Zero
<i>Euterpe oleracea</i>	67	-
<i>Geonoma máxima</i>	50	-
<i>Syagrus cocoides</i>	44	30
<i>Desmoncus polyacanthos</i>	-	86

3.2.2 Riqueza, abundância e similaridade por habitat (espécie de palmeira)

Todas as espécies de gorgulhos coletadas na área de estudo mostraram exclusividade na associação com a palmeira hospedeira, ou seja, foram coletadas nas flores de uma única espécie de palmeira, à exceção de cinco espécies: *Terires minusculus*, *Barymerina* gen. A sp. 1 e *Celetes* sp. 6 todas coletadas em *A. vulgare* e *A. aculeatum*; *Celetes* sp. 17 coletada em *A. phalerata* e *A. maripa*; e *Stethobaropsis* sp. 1 coletada em *Bactris* sp. e *Bactris brongniartii* (Tabela 5). Portanto, não houve similaridade de espécies de Curculionidae entre a maioria das espécies de palmeiras, exceto entre *A. vulgare* e *A. aculeatum*; *A. phalerata* e *A. maripa*; e *Bactris* sp. e *Bactris brongniartii* que apresentaram similaridade de 46%, 7% e 20% de espécies de Curculionidae, respectivamente. As espécies identificadas de Curculionidae e a maioria das morfoespécies deste estudo foram também registradas em associação com as mesmas espécies de palmeiras da área do empreendimento por Valente 2000 em Caxiuanã e Valente 2005a em Canaã dos Carajás. Entre as espécies identificadas, têm seu primeiro registro de planta hospedeira: 1. *Foveolus atratus* em *Attalea maripa*, 2. *Pycnotheatis lobata* em *Bactris acanthocarpa* e 3. *Homalinotus fasciatus* em *Astrocaryum vulgare*. Também têm novo registro de planta hospedeira: 1. *Anchylorhynchus gottsbergerorum* e *Metamasius hemipterus*, ambos em *Astrocaryum gynacanthum*, 2. *Microstrates piririma* em *Attalea maripa*, e 3. *Stethobaropsis* sp. 1 em *Bactris brongniartii*. Os

resultados corroboram estudos anteriores sobre Curculionidae de flores de palmeiras (Bondar 1940-1943, 1948-1951, Anderson 1993; Valente 1997, 2000; Valente 2005a; Franz & Valente 2005) em que a grande maioria das espécies de Curculionidae está associada exclusivamente a uma única espécie de palmeira.

Considerando a riqueza de espécies de Curculionidae por espécie de palmeira (habitat), *Attalea maripa* e *Astrocaryum gynacanthum* registraram a maior riqueza, 24 e 17 de espécies de Curculionidae, respectivamente. Enquanto que *Geonoma maxima* registrou a menor riqueza, duas espécies. As demais espécies de palmeiras amostradas registraram riqueza entre três e oito espécies (Tabela 5). A maior abundância absoluta e média de exemplares de Curculionidae foi registrada em *Astrocaryum vulgare* (13499 exemplares total e 1227 exemplares por amostra), enquanto que a menor abundância absoluta e média foi registrada em *Attalea phalerata* (três exemplares). Obviamente, tanto riqueza quanto abundância registradas de Curculionidae em palmeiras com uma única amostra coletada devem estar subestimadas (Tabela 5). No entanto, Valente (2000) encontrou resultados semelhantes na FLONA de Caxiuanã, com uma relação direta entre o tamanho da inflorescência e a riqueza de espécies de gorgulhos coletadas. A abundância absoluta, média e a frequência das espécies de Curculionidae por espécie de palmeira está apresentada na Tabela 5.

Nos casos de pequeno tamanho amostral, não são recomendadas as análises de riqueza. Desta forma, o cálculo da curva de rarefação e de riqueza de espécies de Curculionidae por habitat (espécie de palmeira) foi feito apenas para as espécies de palmeiras com pelo menos seis amostras coletadas: *Astrocaryum gynacanthum*, *Astrocaryum vulgare*, *Attalea maripa*, *Bactris brongniartii*, *Euterpe oleracea* e *Syagrus cocoides*. Nos habitats *A. gynacanthum*, *A. vulgare*, *A. maripa* e *B. brongniartii* observa-se que a curva de rarefação de espécies de Curculionidae tende a estabilização (Figura 3), e sugerem que o esforço amostral já foi suficiente para levantar a grande maioria das espécies de Curculionidae que devem ocorrer nestes habitats. O número baixo de espécies únicas, duplas, unicatas e duplicatas e, a alta porcentagem de espécies coletadas entre as esperadas, no mínimo 54% e no máximo 100%, corroboram que a maioria das espécies já foi coletada para cada habitat (Tabela 6). Nos habitats *S. cocoides* e *E. oleracea*, as curvas de rarefação estão em ascensão e indicam que o esforço amostral ainda não foi suficiente para registrar a maioria das espécies esperadas para cada habitat (Figura 3). Mesmo assim, pode-se considerar que a maior parte das espécies já foi incluída nas amostras, pois o número de espécies únicas, duplas, unicatas e duplicatas foi baixo em cada espécie (entre 0 e 4 espécies para *E. oleracea* e, entre 1 e 3 para *S. cocoides*) enquanto que foi alta a porcentagem de espécies coletadas entre as esperadas, a saber: no mínimo 42% e no máximo 57% para *E. oleracea* e, no mínimo 70% e no máximo 100% para *S. cocoides* (Tabela 6). Portanto, as análises de riqueza

mostram que o levantamento dos curculionídeos das flores de palmeiras com pelo menos seis inflorescências coletadas (amostra) foi satisfatório.

Os resultados mostram que ocorre associação específica das espécies de Curculionidae com as flores da palmeira hospedeira, além disso, a associação não foi casual, pois abundância e frequência das espécies nas amostras foi alta. Portanto, extinções locais das palmeiras (habitats) ou diminuição drástica da população de palmeiras, com interrupção do fluxo gênico, poderão levar à extinção local das espécies de Curculionidae de flores de palmeiras (Baez & Balslev 2007).

Tabela 5. Espécies de palmeira e espécies de Curculionidae na área de estudo do empreendimento, com respectivas abundâncias absoluta e média, e frequência nas amostras. Entre parênteses número de amostras e riqueza de espécies de Curculionidae.

Espécie da palmeira	Espécie Grupo-alvo	Abundância absoluta	Abundância média	Frequência
<i>Astrocaryum aculetaum</i> (1; 6)	<i>Barymerina</i> gen. A sp. 1	3	3.0	100%
	<i>Celetes</i> sp. 6	42	42.0	100%
	<i>Phytotribus</i> sp. 18	25	25.0	100%
	<i>Phytotribus</i> sp. 19	1	1.0	100%
	<i>Phytotribus</i> sp. 20	1	1.0	100%
	<i>Terires minusculus</i>	205	205.0	100%
<i>Astrocaryum aculetaum</i> Total		277	277.0	
<i>Astrocaryum gynacanthum</i> (41; 17)	<i>Anchylorhynchus gottsbergerorum</i>	1	0.0	2%
	<i>Barymerus calandroides</i>	95	2.3	60%
	<i>Celetes</i> sp. 7	139	3.4	24%
	<i>Celetes</i> sp. 8	67	1.6	47%
	<i>Madarini</i> gen. n. A sp. 1	320	7.8	60%
	<i>Metamasius hemipterus</i>	5	0.1	9%
	<i>Notesia</i> sp. 2	411	10.0	71%
	<i>Notesia</i> sp. 3	1031	25.1	76%
	<i>Notesia</i> sp. 4	698	17.0	73%
	<i>Notesia</i> sp. 5	1	0.0	2%
	<i>Odontoderes morbillosus</i>	8	0.2	11%
	<i>Phyllotrox</i> sp. 2	483	11.8	73%
	<i>Phyllotrox</i> sp. 3	10	0.2	2%
	<i>Phytotribus</i> sp. 1	978	23.9	76%
	<i>Phytotribus</i> sp. 10	12	0.3	18%
	<i>Terires</i> sp. 7	3572	87.1	71%
<i>Terires</i> sp. 8	1924	46.9	51%	
<i>Astrocaryum gynacanthum</i> Total		9755	237.9	
<i>Astrocaryum vulgare</i> (11; 7)	<i>Barymerina</i> gen. A sp. 1	4	0.4	18%
	<i>Celetes</i> sp. 6	4786	435.1	100%
	<i>Homalinotus fasciatus</i>	3	0.3	9%
	<i>Phytotribus</i> sp. 15	795	72.3	100%
	<i>Phytotribus</i> sp. 16	4570	415.5	64%
	<i>Phytotribus</i> sp. 17	1	0.1	9%
	<i>Terires minusculus</i>	3340	303.6	100%
<i>Astrocaryum vulgare</i> Total		13499	1227.2	
<i>Attalea maripa</i> (13; 24)	<i>Astethobaroides puncticollis</i>	1001	77.0	77%
	<i>Belopoeus carmelita</i>	284	21.8	69%
	<i>Belopoeus caudatus</i>	26	2.0	31%
	<i>Celetes</i> sp. 16	23	1.8	31%

	<i>Celetes</i> sp. 17	60	4.6	77%
	<i>Celetes</i> sp. 18	990	76.2	92%
	<i>Celetes</i> sp. 19	26	2.0	62%
	<i>Celetes</i> sp. 20	3019	232.2	85%
	<i>Celetes</i> sp. 21	18	1.4	23%
	<i>Celetes</i> sp. 33	49	3.8	46%
	<i>Celetes</i> sp. 34	2	0.2	8%
	<i>Celetes</i> sp. 35	37	2.8	54%
	<i>Celetes</i> sp. 36	25	1.9	62%
	<i>Celetes</i> sp. 37	7	0.5	8%
	<i>Foveolus anomalus</i>	67	5.2	31%
	<i>Foveolus atratus</i>	25	1.9	31%
	<i>Hasidus obliquatus</i>	1095	84.2	69%
	<i>Homalinotus validus</i>	5	0.4	31%
	<i>Microstrates piririma</i>	1	0.1	8%
	<i>Parisoschoenus ovatus</i>	2	0.2	15%
	<i>Parisoschoenus</i> sp. 1	1	0.1	8%
	<i>Petalochilinae</i> gen. B sp. 1	47	3.6	46%
	<i>Phytotribus</i> sp. 7	35	2.7	46%
	<i>Terires</i> sp. 6	5578	429.1	100%
<i>Attalea maripa</i> Total		12423	955.6	
<i>Attalea phalerata</i> (1; 3)	<i>Belopoeus</i> sp. n. 1	1	1.0	100%
	<i>Celetes</i> sp. 17	1	1.0	100%
	<i>Phytotribus</i> sp. 21	1	1.0	100%
<i>Attalea phalerata</i> Total		3	3.0	
<i>Bactris brongniartii</i> (7; 6)	<i>Celetes</i> sp. 24	3	0.4	14%
	<i>Centrinini</i> gen. C. sp. 1	2	0.3	29%
	<i>Phyllotrox</i> sp. 15	1178	168.3	100%
	<i>Phyllotrox</i> sp. 6	1159	165.6	100%
	<i>Phytotribus</i> sp. 8	6	0.9	29%
	<i>Stethobaropsis</i> sp. 1	2	0.3	29%
<i>Bactris brongniartii</i> Total		2350	335.7	
<i>Bactris</i> sp. (3; 4)	<i>Madarini</i> gen. G sp. 1	1	0.3	33%
	<i>Phyllotrox</i> sp. 9	203	67.7	100%
	<i>Pycnotheantis lobata</i>	1	0.3	33%
	<i>Stethobaropsis</i> sp. 1	2	0.7	67%
<i>Bactris</i> sp. Total		207	69.0	
<i>Desmoncus polyacanthos</i> (1; 3)	<i>Baridinae</i>	13	13.0	100%
	<i>Celetes</i> sp.	45	45.0	100%
	<i>Phyllotrox</i>	2010	2010.0	100%
<i>Desmoncus polyacanthos</i> Total		2068	2068.0	100%
<i>Euterpe oleracea</i> (6; 8)	<i>Bondariella</i> sp. n. 1	2	0.3	17%
	<i>Derelomus</i> sp. 1	52	8.7	83%
	<i>Derelomus</i> sp. 3	63	10.5	50%
	<i>Derelomus</i> sp. 4	1	0.2	17%
	<i>Erirrhinae</i> gen. n. A sp. 1	3	0.5	50%
	<i>Phyllotrox</i> sp. 7	1	0.2	17%
	<i>Phyllotrox</i> sp. 8	86	14.3	83%
	<i>Terires</i> sp. 5	6	1.0	17%
<i>Euterpe oleracea</i> Total		214	35.7	
<i>Geonoma maxima</i> (1; 2)	<i>Dialomia</i> sp. 1	7	7.0	100%
	<i>Dialomia</i> sp. 3	2	2.0	100%
<i>Geonoma maxima</i> Total		9	9.0	
<i>Socratea ezorrhiza</i> (1; 3)	<i>Systemotelus</i> sp. 1	2	2.0	100%

	<i>Systemotelus</i> sp. 2	3	3.0	100%
	<i>Terires</i> sp. 10	6	6.0	100%
<i>Socratea ezorrhiza</i> Total		11	11.0	
<i>Syagrus cocoides</i> (6; 7)	<i>Andranthobius</i> sp. 4	275	45.8	83%
	<i>Celetes</i> sp. 39	1	0.2	17%
	<i>Derelomus</i> sp. 5	139	23.2	50%
	<i>Derelomus</i> sp. 6	31	5.2	33%
	<i>Palistes</i> nr. <i>Oblongo</i>	11	1.8	33%
	<i>Parisoschoenus</i> sp. 4	2	0.3	17%
	<i>Phytotribus</i> sp. 14	3	0.5	17%
<i>Syagrus cocoides</i> Total		462	77.0	17%
Total geral		41278	448.7	

Tabela 6. Riqueza de espécies de Curculionidae em inflorescências de seis espécies de palmeiras, na área de estudo do empreendimento. *Estimadores Jackknife (1 e 2) e Chao (1 e 2).

	Sobs	Únicas	Duplas	Unicatas	Duplicatas	Estimadores*	Desvio* padrão	Espécies esperadas já coletadas
<i>A. gynacanthum</i>	17	2	0	3	0	18 a 23	2 a 4	71 a 100%
<i>A. vulgare</i>	7	1	0	2	1	7 a 10	0 a 4	54 a 100%
<i>A. maripa</i>	24	2	2	4	1	24 a 30	1 a 4	80 a 100%
<i>B. brongniartii</i>	6	0	2	1	3	6 a 7	0 a 1	75 a 100%
<i>E. oleraceae</i>	8	2	1	4	0	10 a 14	0 a 6	42 a 57%
<i>S. cocoides</i>	7	1	1	3	2	7 a 11	0 a 10	70 a 100%

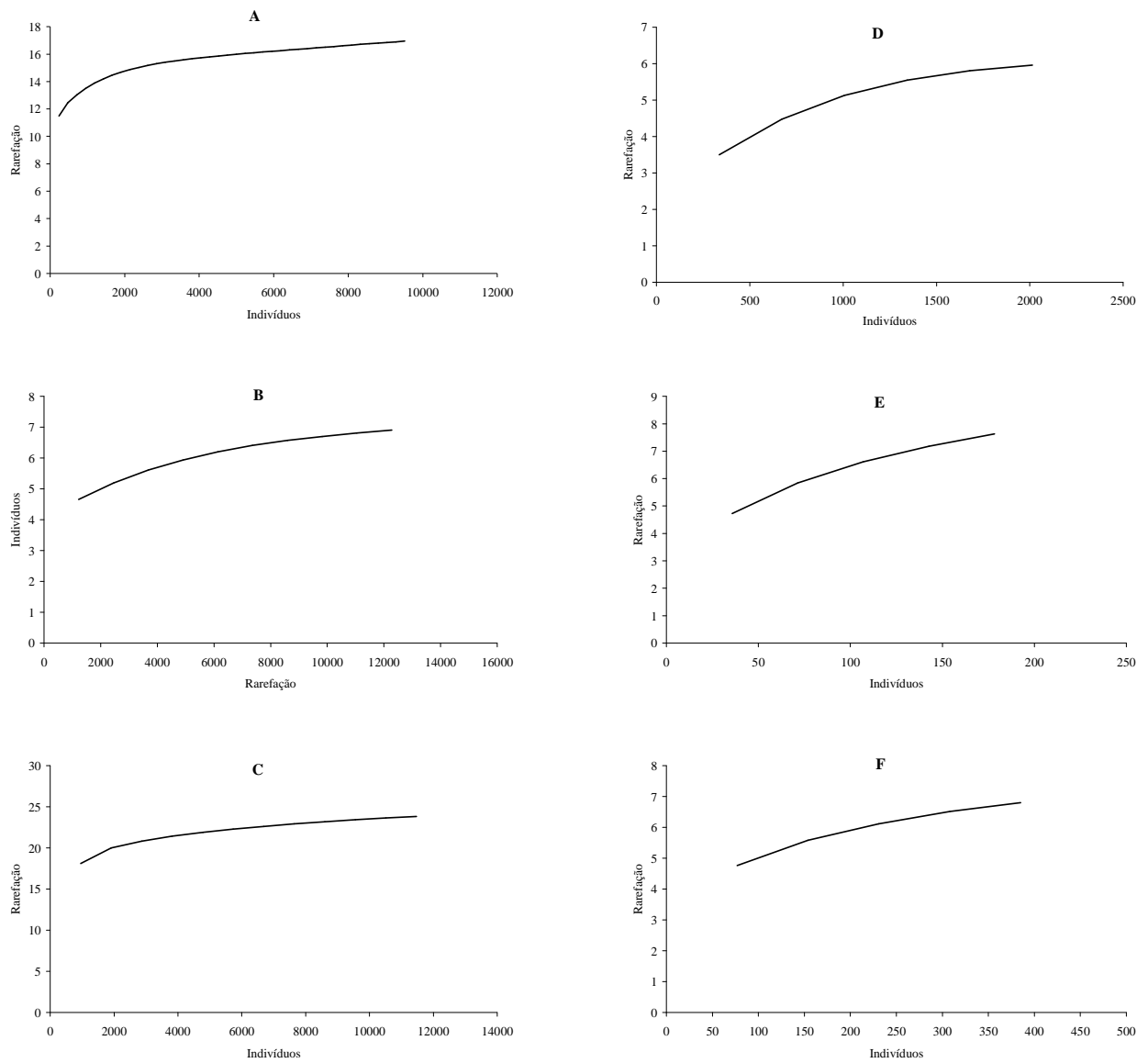


Figura 3. Curvas de rarefação de espécies de Curculionidae em inflorescências de seis espécies de palmeiras estudadas na área do empreendimento: A) *A. gynacanthum*. B) *A. vulgare*. C) *A. maripa*. D) *B. brongniartii*. E) *E. oleracea*. F) *S. cocoides*.

3.2.3 Riqueza, abundância e similaridade nas localidades de coleta

Nas localidades o número de amostras variou entre 2 (A3ME) e 25 (A1MD) (Tabela 1), enquanto que o número de indivíduos de Curculionidae coletados (Tabela 7) variou entre 92 (A3MD) e 11539 (A3ME). A riqueza inventariada de Curculionidae em cada uma das localidades variou entre 11 e 46 espécies, sendo que as localidades Itapuama (A1MD), Bom Jardim (A3ME) e Travessão do 50 (A2T50) registraram a maior riqueza observada: 46, 37, 34 espécies, respectivamente; enquanto que as localidades Barro do Vento (A3MD), Ig. de Maria (A2IM), Agropecuária WR (A1ME) registraram a menor riqueza observada, 11, 14 e 19 espécies, respectivamente (Tabela 7). As curvas de rarefação tendem a estabilização na maioria das localidades, porém estão em plena ascensão nas localidades A1ME, A2T50, A2IM (Figura 4) o que ocorre principalmente pelo baixo tamanho amostral registrado nestas localidades. Considerando o mesmo nível de abundância, a riqueza de espécies de Curculionidae é praticamente igual entre as localidades (Figura 4), entre parênteses valores calculados para curva de rarefação de cada localidade: A1IG (8,66); A1MD (8,77); A1ME (9,32); A2IG (8,48); A2IM (8,58); A2T50 (9,77); A3IBV (9,57); A3MD (9,19) e A3ME (8,81). Como o número de amostras e indivíduos coletados foi muito diferente entre as localidades, não é recomendado o cálculo dos estimadores de riqueza, a fim de evitar super ou subestimações.

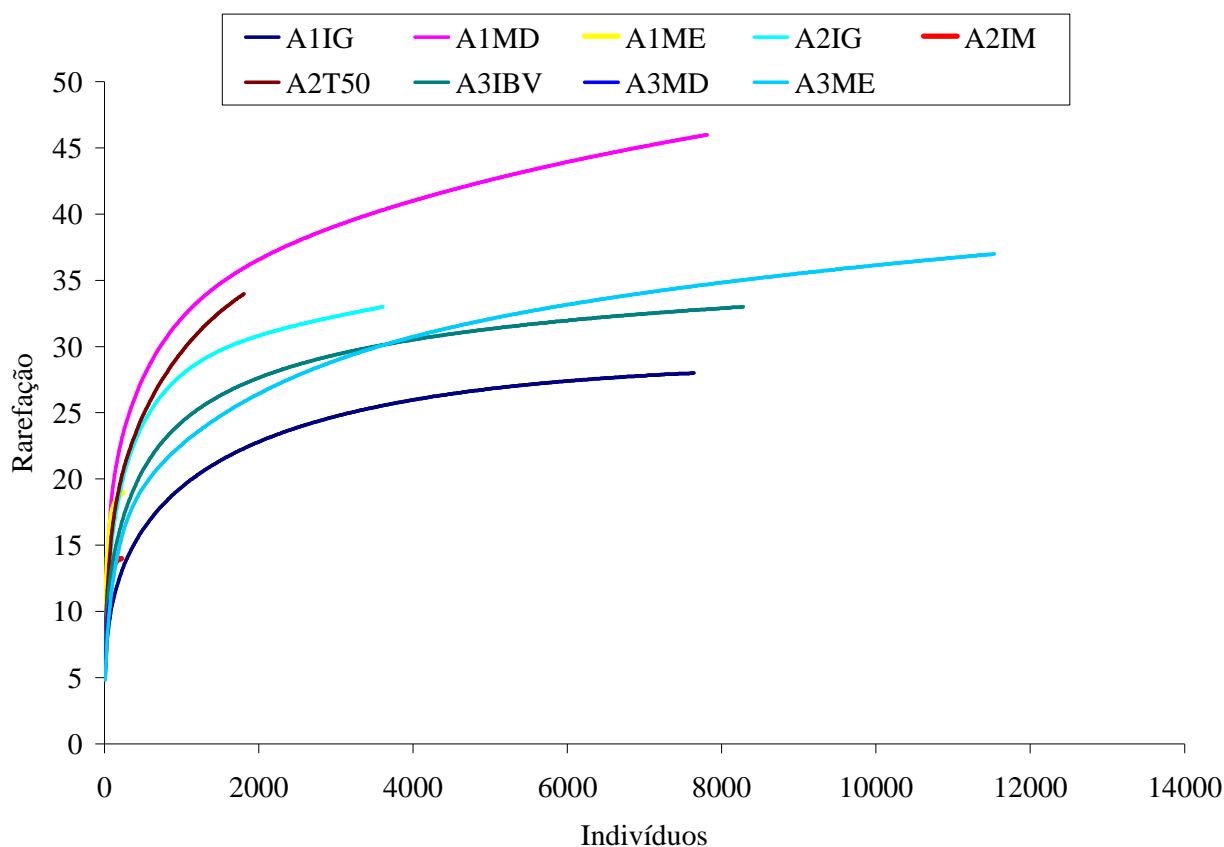


Figura 4. Curva de rarefação de espécies de Curculionidae nas nove localidades da área de estudo do empreendimento.

Aplicando a similaridade de Bray-Curtis para as localidades de coleta (Tabela 8), observa-se que a localidade A1IG não apresentou similaridade com A2IM e A3MD, e apresentou baixa similaridade (17%) com A1ME. Entre as demais localidades os valores de similaridade variaram entre 31% e 72%. Sendo os maiores valores de similaridade observados entre as localidades A2IM-A3MD (72%), A1MD-A2IG (71%) e A2IG-A2T50 (69%). A análise de agrupamento hierárquico (Figura 5) mostrou três grupos principais, o primeiro apenas com a localidade A1IG (floresta aluvial), que compartilha 28% de similaridade com os demais grupos. O segundo e terceiro grupos compartilham cerca de 40% de similaridade. O segundo grupo congrega dois sub-grupos com cerca de 60% de similaridade entre si, sendo que no primeiro sub-grupo estão as localidades A3ME e A3IBV (floresta ombrófila aberta com palmeira e floresta aluvial, respectivamente), e no segundo sub-grupo as localidades A2T50 mais A2IG e A1MD (todas de floresta ombrófila aberta com palmeira). No terceiro grupo estão as localidades A3MD (floresta ombrófila densa), A2IM e A1ME (ambas de floresta ombrófila aberta com palmeira).

A baixa similaridade de espécies de Curculionidae da localidade A1IG com as demais localidades, era esperada e pode ser explicada pelas características físicas e composição de espécies de palmeiras da localidade. A1IG é representada por uma ilha pequena, na maior parte inundável, e foi a única localidade que apresentou domínio de *Bactris brongniartii*, a qual é uma palmeira típica de área inundáveis, além disso, não foi registrado nenhum exemplar de *A. gynacanthum* ou de *Attalea speciosa*, e apenas um indivíduo de *Syagrus cocooides*, espécies que foram comuns e caracterizaram as demais localidades. Por outro lado, a maior similaridade de espécies de Curculionidae da A3IBV (floresta aluvial) com a localidade A3ME e com o sub-grupo formado por A2T50, A2IG e A1MD (todos de floresta ombrófila aberta com palmeira) do que com localidade A1IG (floresta aluvial), também pode ser explicada por suas características físicas e sua composição de espécies de palmeiras. A ilha (A3IBV) apresenta uma grande extensão e no seu interior um sub-bosque muito semelhante ao das demais áreas de floresta ombrófila aberta, inclusive com domínio das palmeiras *A. gynacanthum* e *S. cocooides*. Nas demais comparações entre as localidades, a similaridade de espécies de Curculionidae foi considerada alta, sendo que, a maior parte de sua diversidade não foi influenciada pela área (1, 2 e 3), localidade ou margem do Rio Xingu (direita ou esquerda). Portanto, o rio Xingu não deve funcionar como barreira geográfica para a fauna de Curculionidae estudada e há semelhança entre as espécies da margem do rio e das ilhas. Os valores mais baixos de similaridade entre as localidades são em parte explicados pela alta especificidade da associação das espécies de Curculionidae com a

palmeira hospedeira e pelo compartilhamento de amostras das(s) mesma(s) espécie(s) de palmeira(s) entre as localidades, como pode ser verificado também na Tabela 8.

Do total de 85 espécies de Curculionidae coletadas nas nove localidades, 14 espécies foram representadas por um único indivíduo (únicas, Tabela 3) e sete foram representadas por dois indivíduos (duplas, Tabela 3); enquanto que 32 espécies foram registradas exclusivamente em uma única amostra (unicatas) e cinco ocorreram em exatamente duas amostras (duplicatas). No entanto, quanto a ocorrência das espécies em cada localidade, somente as espécies de Curculionidae coletadas em *Bactris* sp. 1, podem ser consideradas exclusivas de uma área (A1MD), pois todos os exemplares desta palmeira foram registrados somente na A1MD. Destacam-se ainda 1. *Parisoschoenus ovatus* e *Parisoschoenus* sp. 1 (ambas registradas somente em A2T50), que também foram coletadas por Valente (2000) e Valente & Vanin (2002) em flores de *Attalea maripa* na FLONA de Caxiuanã, Pará, em baixa abundância (37 e dois exemplares, respectivamente) no total de 49 amostras (inflorescências) e não registradas em Canaã dos Carajás (Valente 2005a), além destas ocorrências, *P. ovatus* só possui registro para Santarém, Pará (Casey 1922); 2. *Foveolus atratus* (coletada em flores de *A. maripa* somente nas localidades da área 1) considerada endêmica de determinadas regiões da Amazônia (Vaurie 1968); e 3. *Celetes* sp. 35 (coletada em localidades das três áreas estudadas: A1IG, A1MD, A2IG, A2T50 e A3IBV) considerada uma espécie nova e endêmica da região do empreendimento. Pois, *F. atratus* e *Celetes* sp. 35, não foram registrada em Caxiuanã (Valente 2000; Vanin & Valente 2002) e em Canaã dos Carajás, Pará (Valente 2005a). As espécies *Anchylorhynchus gottsbergerorum*, coletada na A3IBV e, *Microstrates piririma*, coletada na A3ME, tiveram baixa frequência e abundância devido sua associação casual com a palmeira e não devem ser consideradas exclusivas da área de coleta, pois *Anchylorhynchus gottsbergerorum* foi coletada em *A. gynacanthum*, mas está associada primariamente às flores de espécies de *Oenocarpus* Mart. (Vanin 1995, Valente 2000, 2005a), gênero representado por *Oenocarpus distichus* na área de estudo; enquanto que *Microstrates piririma* foi coletada em *A. maripa*, mas está associada primariamente às flores de *Syagrus cocoides* (Valente 1997, 2005a) a qual teve inflorescências coletadas na área de estudo, mas que não registrou nenhum exemplar de *M. piririma*. Portanto, *M. piririma* e *A. gottsbergerorum* não devem ser consideradas exclusivas de suas área de coleta. Também, todas as demais espécies de Curculionidae coletadas não foram consideradas exclusivas de uma das localidades estudadas, pois sua baixa abundância e/ou frequência nas amostras estão relacionadas a especificidade com a palmeira hospedeira, baixo número de inflorescências amostradas da palmeira hospedeira e/ou coleta das inflorescências em somente uma das localidades (especialmente para *Astrocaryum aculeatum*, *Geonoma maxima*, *Socratea exorrhiza*, *Desmoncus polyacanthos*, *Attalea phalerata*, *Bactris* sp., *Bactris brongniartii*). Como estas palmeiras também

foram registradas em outras localidades da área de estudo, é provável que suas espécies de Curculionidae associadas também ocorram nas outras localidades. Logo, o incremento do número de inflorescências amostradas trará um aumento no número de indivíduos e também da frequência (ocorrência) da maioria das espécies amostradas nas localidades da área de estudo.

As localidades estudadas são similares entre si, embora as localidades da área 1 mereçam destaque no monitoramento pela ocorrência de *Foveolus atratus* e pelo registro exclusivo de *Bactris* sp. e de suas espécies associadas Madarini gen. G sp. 1, *Phyllotrox* sp. 9 e *Pycnotheantis lobata* somente na A1MD. A localidade A2T50 também deve ser monitorada pelo registro de *Parisoschoenus ovatus* e *Parisoschoenus* sp. 1., consideradas raras. E, finalmente, merece destaque a ocorrência de uma espécie nova *Celetes* sp. 35 em flores de *A. maripa* na região do projeto, pois esta espécie ainda não tinha sido registrada em outras regiões onde a mesma palmeira foi estudada.

Tabela 7. Localidades com respectivas espécies de Curculionidae coletadas e abundância. Entre parênteses número total de espécies de Curculionidae em cada localidade.

Localidade	Espécie de Curculionidae	Abundância
A1IG (28)	<i>Astethobaroides puncticollis</i> Hustache 1950	103
	<i>Belopoeus carmelita</i> (Germar 1824)	58
	<i>Celetes</i> sp. 16	5
	<i>Celetes</i> sp. 17	19
	<i>Celetes</i> sp. 18	235
	<i>Celetes</i> sp. 19	6
	<i>Celetes</i> sp. 20	1095
	<i>Celetes</i> sp. 21	1
	<i>Celetes</i> sp. 24	3
	<i>Celetes</i> sp. 33	6
	<i>Celetes</i> sp. 34	2
	<i>Celetes</i> sp. 35	14
	<i>Celetes</i> sp. 36	3
	<i>Celetes</i> sp. 6	285
	Centrinini gen. C. sp. 1	2
	<i>Foveolus anomalus</i> Vaurie 1968	20
	<i>Foveolus atratus</i> (Gyllhenhal 1838)	7
	<i>Hasidus obliquatus</i> Casey 1922	28
	<i>Homalinotus fasciatus</i>	3
	<i>Phyllotrox</i> sp. 15	1178
	<i>Phyllotrox</i> sp. 6	1159
	<i>Phytotribus</i> sp. 15	64
	<i>Phytotribus</i> sp. 17	1
	<i>Phytotribus</i> sp. 7	12
	<i>Phytotribus</i> sp. 8	6
	<i>Stethobaropsis</i> sp. 1	2
	<i>Terires minusculus</i>	315
	<i>Terires</i> sp. 6	3010
A1IG Total		7642
A1MD (46)	<i>Andranthobius</i> sp. 4	228
	<i>Astethobaroides puncticollis</i> Hustache 1950	714
	<i>Barymerus calandroides</i> (Boheman 1844)	23
	<i>Belopoeus carmelita</i> (Germar 1824)	113
	<i>Belopoeus caudatus</i> Vanin 1995	12

<i>Belopoeus</i> sp. n. 1	1
<i>Celetes</i> sp. 17	30
<i>Celetes</i> sp. 18	165
<i>Celetes</i> sp. 19	3
<i>Celetes</i> sp. 20	510
<i>Celetes</i> sp. 21	12
<i>Celetes</i> sp. 33	2
<i>Celetes</i> sp. 35	15
<i>Celetes</i> sp. 36	7
<i>Celetes</i> sp. 39	1
<i>Celetes</i> sp. 7	8
<i>Celetes</i> sp. 8	21
<i>Derelomus</i> sp. 3	43
<i>Derelomus</i> sp. 5	119
Eriirrhinae gen. n. A sp. 1	1
<i>Foveolus anomalus</i> Vaurie 1968	12
<i>Foveolus atratus</i> (Gyllhenhal 1838)	9
<i>Hasidus obliquatus</i> Casey 1922	595
<i>Homalinotus validus</i> (Olivier 1790)	1
Madarini gen. G sp. 1	1
Madarini gen. n. A sp. 1	140
<i>Metamasius hemipterus</i> (Linnaeus 1758)	2
<i>Notesia</i> sp. 2	236
<i>Notesia</i> sp. 3	667
<i>Notesia</i> sp. 4	329
<i>Odontoderes morbillosus</i> (Drury 1782)	3
<i>Palistes</i> nr. <i>Oblongo</i>	7
Petalochilinae gen. B sp. 1	30
<i>Phyllotrox</i> sp. 2	115
<i>Phyllotrox</i> sp. 3	10
<i>Phyllotrox</i> sp. 7	1
<i>Phyllotrox</i> sp. 9	203
<i>Phytotribus</i> sp. 1	298
<i>Phytotribus</i> sp. 10	3
<i>Phytotribus</i> sp. 21	1
<i>Phytotribus</i> sp. 7	15
<i>Pycnotheantis lobata</i> Casey 1922	1
<i>Stethobaropsis</i> sp. 1	2
<i>Terires</i> sp. 6	161
<i>Terires</i> sp. 7	2327
<i>Terires</i> sp. 8	622
A1MD Total	7819
A1ME (19)	
<i>Andranthobius</i> sp. 4	40
<i>Barymerus calandroides</i> (Boheman 1844)	6
<i>Celetes</i> sp. 17	3
<i>Celetes</i> sp. 7	22
<i>Derelomus</i> sp. 1	7
<i>Derelomus</i> sp. 5	20
Eriirrhinae gen. n. A sp. 1	1
<i>Foveolus anomalus</i> Vaurie 1968	33
<i>Foveolus atratus</i> (Gyllhenhal 1838)	9
<i>Madarini</i> gen. n. A sp. 1	8
<i>Notesia</i> sp. 2	15
<i>Notesia</i> sp. 3	25
<i>Notesia</i> sp. 4	10
<i>Palistes</i> nr. <i>Oblongo</i>	4
<i>Phyllotrox</i> sp. 2	5

	<i>Phyllotrox</i> sp. 8	22
	<i>Phytotribus</i> sp. 1	5
	<i>Phytotribus</i> sp. 7	2
	<i>Terires</i> sp. 7	5
A1ME Total		242
A2IG (33)	<i>Astethobaroides puncticollis</i> Hustache 1950	55
	<i>Barymerus calandroides</i> (Boheman 1844)	21
	<i>Belopoeus carmelita</i> (Germar 1824)	9
	<i>Belopoeus caudatus</i> Vanin 1995	4
	<i>Celetes</i> sp. 17	6
	<i>Celetes</i> sp. 18	55
	<i>Celetes</i> sp. 19	6
	<i>Celetes</i> sp. 20	1005
	<i>Celetes</i> sp. 21	5
	<i>Celetes</i> sp. 35	1
	<i>Celetes</i> sp. 36	5
	<i>Celetes</i> sp. 37	7
	<i>Celetes</i> sp. 7	63
	<i>Celetes</i> sp. 8	23
	<i>Derelomus</i> sp. 1	22
	<i>Derelomus</i> sp. 3	13
	<i>Dialomia</i> sp. 1	7
	<i>Dialomia</i> sp. 3	2
	Erirrhinae gen. n. A sp. 1	1
	<i>Hasidus obliquatus</i> Casey 1922	7
	Madarini gen. n. A sp. 1	23
	<i>Notesia</i> sp. 2	51
	<i>Notesia</i> sp. 3	149
	<i>Notesia</i> sp. 4	229
	<i>Odontoderes morbillosus</i> (Drury 1782)	1
	Petalochilinae gen. B sp. 1	3
	<i>Phyllotrox</i> sp. 2	223
	<i>Phyllotrox</i> sp. 8	15
	<i>Phytotribus</i> sp. 1	219
	<i>Phytotribus</i> sp. 10	1
	<i>Terires</i> sp. 6	1005
	<i>Terires</i> sp. 7	231
	<i>Terires</i> sp. 8	147
A2IG Total		3614
A2IM (14)	<i>Barymerus calandroides</i> (Boheman 1844)	3
	<i>Celetes</i> sp. 8	5
	Madarini gen. n. A sp. 1	27
	<i>Metamasius hemipterus</i> (Linnaeus 1758)	3
	<i>Notesia</i> sp. 2	8
	<i>Notesia</i> sp. 3	27
	<i>Notesia</i> sp. 4	31
	<i>Phyllotrox</i> sp. 2	6
	<i>Phytotribus</i> sp. 1	53
	<i>Systemotelus</i> sp. 1	2
	<i>Systemotelus</i> sp. 2	3
	<i>Terires</i> sp. 10	6
	<i>Terires</i> sp. 7	27
	<i>Terires</i> sp. 8	28
A2IM Total		229
A2T50 (34)	<i>Astethobaroides puncticollis</i> Hustache 1950	121
	Barymerina gen. A sp. 1	3
	<i>Barymerus calandroides</i> (Boheman 1844)	34

<i>Belopoeus carmelita</i> (Germar 1824)	8
<i>Belopoeus caudatus</i> Vanin 1995	1
<i>Celetes</i> sp. 17	2
<i>Celetes</i> sp. 18	9
<i>Celetes</i> sp. 19	2
<i>Celetes</i> sp. 20	222
<i>Celetes</i> sp. 35	1
<i>Celetes</i> sp. 36	1
<i>Celetes</i> sp. 6	42
<i>Celetes</i> sp. 7	31
<i>Derelomus</i> sp. 1	3
<i>Foveolus anomalus</i> Vaurie 1968	2
<i>Hasidus obliquatus</i> Casey 1922	464
<i>Homalinotus validus</i> (Olivier 1790)	2
Madarini gen. n. A sp. 1	59
<i>Notesia</i> sp. 2	1
<i>Notesia</i> sp. 3	5
<i>Notesia</i> sp. 4	25
<i>Notesia</i> sp. 5	1
<i>Parisoschoenus ovatus</i> Casey 1922	2
Petalochilinae gen. B sp. 1	14
<i>Phyllotrox</i> sp. 2	56
<i>Phyllotrox</i> sp. 8	43
<i>Phytotribus</i> sp. 1	34
<i>Phytotribus</i> sp. 18	25
<i>Phytotribus</i> sp. 19	1
<i>Phytotribus</i> sp. 20	1
<i>Phytotribus</i> sp. 7	6
<i>Terires minusculus</i>	205
<i>Terires</i> sp. 6	385
<i>Terires</i> sp. 7	4
A2T50 Total	1815
A3IBV (33)	
<i>Anchylorhynchus gottsbergerorum</i> Vanin 1995	1
<i>Andranthobius</i> sp. 4	7
<i>Astethobaroides puncticollis</i> Hustache 1950	2
Baridinae	13
<i>Barymerus calandroides</i> (Boheman 1844)	3
<i>Celetes</i> sp.	45
<i>Celetes</i> sp. 16	17
<i>Celetes</i> sp. 17	1
<i>Celetes</i> sp. 18	453
<i>Celetes</i> sp. 19	7
<i>Celetes</i> sp. 20	121
<i>Celetes</i> sp. 33	36
<i>Celetes</i> sp. 35	6
<i>Celetes</i> sp. 36	9
<i>Celetes</i> sp. 6	1111
<i>Celetes</i> sp. 8	9
<i>Derelomus</i> sp. 6	31
<i>Homalinotus validus</i> (Olivier 1790)	1
Madarini gen. n. A sp. 1	12
<i>Notesia</i> sp. 2	4
<i>Notesia</i> sp. 3	29
<i>Notesia</i> sp. 4	28
<i>Parisoschoenus</i> sp. 4	2
<i>Phyllotrox</i>	2010
<i>Phyllotrox</i> sp. 2	21

	<i>Phytotribus</i> sp. 1	201
	<i>Phytotribus</i> sp. 10	3
	<i>Phytotribus</i> sp. 15	113
	<i>Phytotribus</i> sp. 16	1210
	<i>Terires minusculus</i>	540
	<i>Terires</i> sp. 6	747
	<i>Terires</i> sp. 7	513
	<i>Terires</i> sp. 8	980
A3IBV Total		8286
A3MD (11)	<i>Barymerus calandroides</i> (Boheman 1844)	2
	<i>Celetes</i> sp. 8	2
	<i>Notesia</i> sp. 2	10
	<i>Notesia</i> sp. 3	44
	<i>Notesia</i> sp. 4	4
	<i>Odontoderes morbillosus</i> (Drury 1782)	2
	<i>Phyllotrox</i> sp. 2	2
	<i>Phytotribus</i> sp. 1	5
	<i>Phytotribus</i> sp. 14	3
	<i>Terires</i> sp. 7	13
	<i>Terires</i> sp. 8	5
A3MD Total		92
A3ME (37)	<i>Astethobaroides puncticollis</i> Hustache 1950	6
	<i>Barymerina</i> gen. A sp. 1	4
	<i>Barymerus calandroides</i> (Boheman 1844)	3
	<i>Belopoeus carmelita</i> (Germar 1824)	96
	<i>Belopoeus caudatus</i> Vanin 1995	9
	<i>Bondariella</i> sp. n. 1	2
	<i>Celetes</i> sp. 16	1
	<i>Celetes</i> sp. 18	73
	<i>Celetes</i> sp. 19	2
	<i>Celetes</i> sp. 20	66
	<i>Celetes</i> sp. 33	5
	<i>Celetes</i> sp. 6	3390
	<i>Celetes</i> sp. 7	15
	<i>Celetes</i> sp. 8	7
	<i>Derelomus</i> sp. 1	20
	<i>Derelomus</i> sp. 3	7
	<i>Derelomus</i> sp. 4	1
	<i>Hasidus obliquatus</i> Casey 1922	1
	<i>Homalinotus validus</i> (Olivier 1790)	1
	<i>Madarini</i> gen. n. A sp. 1	51
	<i>Microstrates piriima</i> Valente 1997	1
	<i>Notesia</i> sp. 2	86
	<i>Notesia</i> sp. 3	85
	<i>Notesia</i> sp. 4	42
	<i>Odontoderes morbillosus</i> (Drury 1782)	2
	<i>Parisoschoenus</i> sp. 1	1
	<i>Phyllotrox</i> sp. 2	55
	<i>Phyllotrox</i> sp. 8	6
	<i>Phytotribus</i> sp. 1	163
	<i>Phytotribus</i> sp. 10	5
	<i>Phytotribus</i> sp. 15	618
	<i>Phytotribus</i> sp. 16	3360
	<i>Terires minusculus</i>	2485
	<i>Terires</i> sp. 5	6
	<i>Terires</i> sp. 6	270
	<i>Terires</i> sp. 7	452

	<i>Terires</i> sp. 8	142
A3ME Total		11539
Total geral		41278

Tabela 8. Similaridade de Bray-Curtis para composição de espécies de Curculionidae coletadas entre as localidades. Valores expressos em porcentagem. Em azul maiores valores e em vermelho menores valores de similaridade registrados.

	A1IG	A1MD	A1ME	A2IG	A2IM	A2T50	A3IBV	A3MD
A1IG								
A1MD	43							
A1ME	17	52						
A2IG	36	71	50					
A2IM	0	37	48	43				
A2T50	45	60	53	69	33			
A3IBV	43	56	38	58	43	57		
A3MD	0	35	47	45	72	31	41	
A3ME	37	58	39	69	39	65	66	42

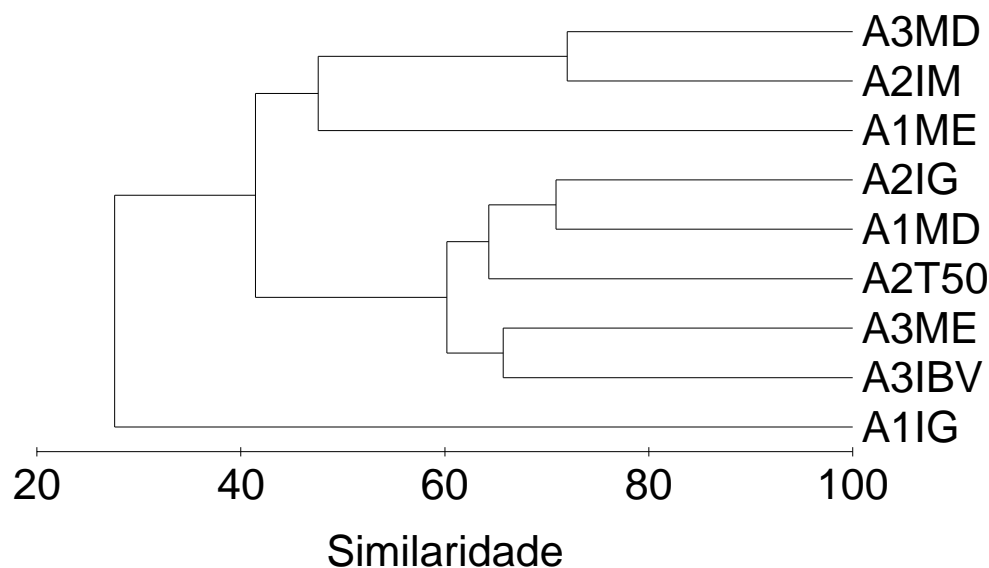


Figura 5. Dendrograma da análise de agrupamento hierárquico para similaridade de Bray-Curtis de espécies de Curculionidae coletadas nas localidades de estudo do empreendimento.

3.2.4 Riqueza, abundância e similaridade nos períodos hidrológicos.

Nos períodos hidrológicos seco, enchente e cheio foram amostradas 44; 16; e 32 inflorescências de palmeiras, respectivamente, e coletados 13.168; 4.651; e 23.464 exemplares de Curculionidae distribuídos em 45; 37; e 59 espécies, respectivamente (Tabela 9). A média de exemplares de Curculionidae por amostra (inflorescência) foi de 299 para o período seco, contra 290 da enchente e 733 exemplares para o período cheio.

A curva de rarefação (Figura 6) de cada período hidrológico mostra uma tendência a estabilização, especialmente para os períodos cheio e seco. Considerando o mesmo nível de

abundância, o período hidrológico cheio foi bem mais rico com 45 espécies, em relação aos períodos seco e enchente que apresentaram riqueza semelhante, 39 e 37 espécies, respectivamente. Resultados que estão de acordo, também, com os valores absolutos de riqueza observada. Os estimadores de riqueza (e seus desvios padrões) em cada período hidrológico (Tabela 10) sugerem que o esforço amostral foi suficiente para levantar a grande maioria das espécies de Curculionidae esperadas para cada período, a saber, valores mínimo e máximo de espécies de Curculionidae esperadas em flores de palmeiras que devem ter sido coletadas: seco, 68 a 100%; enchente, 65 a 100%; e cheio, 53 a 98%.

A composição de espécies em cada período hidrológico mostra maior similaridade entre os períodos seco e enchente (71%) e a menor similaridade entre os períodos seco e cheio (44%), enquanto que a similaridade entre os períodos enchente e cheio foi intermeidiária (54%). Com relação ao acréscimo de espécies de Curculionidae ao longo dos períodos tem-se: oito espécies do período seco para o de enchente, 33 espécies do período de enchente ao cheio, e de 36 espécies do período de enchente ao seco. No total 22 espécies ocorreram em todos os três períodos hidrológicos. Por outro lado, quanto à exclusividade das espécies em cada período, 32 foram exclusivas do período cheio, contra 13 espécies exclusivas do período seco e apenas quatro espécies do período de enchente (Tabela 9). Entre as espécies exclusivas de determinado período destacam-se aquelas com abundância acima de 10 indivíduos que, portanto, podem estar mais fortemente influenciadas pelo período hidrológico, a saber: período seco - *Celetes* sp. 8, *Derelomus* sp. 6, *Phyllotrox* sp. 9, *Phytotribus* sp. 10 e *Terires* sp. 8; período cheio - Baridinae, *Barymerina* gen. A sp. 1, *Celetes* sp., *Celetes* sp. 21, *Celetes* sp. 6, *Derelomus* sp. 1, *Derelomus* sp. 5, *Palistes* nr. *Oblongo*, *Phyllotrox*, *Phyllotrox* sp. 3, *Phyllotrox* sp. 8, *Phytotribus* sp. 15, *Phytotribus* sp. 16, *Phytotribus* sp. 18 e *Phytotribus* sp. 7 (Tabela 9). O Período enchente não registrou espécies exclusivas com mais de 10 indivíduos (Tabela 9). Outras espécies embora tenham ocorrido em mais de um dos períodos hidrológicos, são nitidamente mais abundantes em um ou dois períodos, e portanto, também podem estar sob influência do período hidrológico, como por exemplo *Astethobaroides puncticollis*, *Andranthobius* sp. 4 e *Notesia* sp. 2, enquanto que outras apresentam um nítido aumento ou queda na abundância ao longo dos períodos hidrológicos, por exemplo: *B. calandroides*, *B. carmelita* e *B. caudatus* (ver Tabela 9).

Os resultados acima sugerem uma mudança gradual das espécies de Curculionidae ao longo dos períodos hidrológicos, o que pode ser explicado por: 1. Fatores intrínsecos da biologia das espécies de Curculionidae, no caso das espécies associadas à palmeiras amostradas nos três períodos hidrológicos; e 2. Diferentes períodos de floração de cada espécie de palmeira e, portanto, de coleta de suas espécies de Curculionidae associadas, neste caso, vale ressaltar que as espécies de Curculionidae de flores de palmeiras vivem exclusivamente na sua palmeira

hospedeira, e apesar da grande diversidade e abundância desta fauna, estas espécies praticamente só são registradas (coletadas) através de coletas diretas nas flores de palmeiras, sendo apenas raramente coletadas por outros métodos, logo, a biologia destas espécies de Curculionidae está adaptada à floração da palmeira. Portanto, a coleta nos diferentes períodos hidrológicos foi indispensável para o levantamento mais completo da fauna de Curculionidae de flores de palmeiras. A coleta no período hidrológico vazante, provavelmente, permitirá um incremento na lista de espécies de Curculionidae, e ainda poderá possibilitar a coleta de inflorescências do babaçu (*Attalea speciosa*) o qual é extremamente abundante em quase todas as localidades estudadas e, é a planta que domina o sub-bosque das localidades A1ME e A3ME.

Com relação a área permanentemente alagada no empreendimento ocorrerá uma extinção local das espécies de Curculionidae de flores de palmeiras devido a destruição dos seus habitats (morte das palmeiras hospedeiras), pois mesmo as espécies de palmeiras de área inundáveis da área de estudo (*Astrocaryum vulgare*, *Bactris Brongniartii* e *Euterpe oleracea*) não estão adaptadas a cheia permanente, a exceção de *Bactris Brongniartii* (Henderson *et al* 1995). Nas espécies de Curculionidae associadas às palmeiras de terra firme, o efeito será pequeno, pois as populações de palmeiras das áreas adjacentes que não serão alagadas deverão permitir o fluxo gênico e a manutenção das espécies de Curculionidae. Porém, devem ser monitoradas as espécies exclusivas de Curculionidae das localidades da área 1, a saber: *F. atratus*, Madarini gen. G sp. 1, *Phyllotrox* sp. 9 e *Pycnotheantis lobata*, e duas espécies raras que ocorreram exclusivamente na A2T50, a saber: *Parisoschoenus ovatus* e *Parisoschoenus* sp. 1. Nas florestas aluviais das ilhas a fauna de Curculionidae deverá ser extinta, porém, as ilhas não apresentaram espécies exclusivas de Curculionidae e a maioria já foi registrada em outras regiões, além disso, as espécies de palmeiras registradas nas ilhas também ocorrem em outras localidades da área de estudo e na Amazônia, de forma que as extinções deverão ser apenas locais.

No trecho de vazão reduzida, as espécies de Curculionidae associadas às espécies de palmeiras de terra firme não deverão ser afetadas, enquanto que as espécies de curculionidae associadas às palmeiras de várzea (*Astrocaryum vulgare*, *Bactris Brongniartii* e *Euterpe oleracea*) sofrerão extinção local, pois estas espécies de palmeiras dependem da cheia e seca do rio para floração e sobrevivência. Porém, como descrito acima, as extinções deverão ser apenas locais.

Tabela 9. Espécies de Curculionidae e respectivas abundâncias em cada período hidrológico (enchente e seco) na área de estudo do empreendimento.

Espécie de Curculionidae	seco	Enchente	cheio	Total
<i>Anchylorhynchus gottsbergerorum</i> Vanin 1995	1	-	-	1
<i>Andranthobius</i> sp. 4	7	-	268	275
<i>Astethobaroides puncticollis</i> Hustache 1950	11	143	847	1001
Baridinae	-	-	13	13
<i>Barymerina</i> gen. A sp. 1	-	-	7	7

<i>Barymerus calandroides</i> (Boheman 1844)	48	47	-	95
<i>Belopoeus carmelita</i> (Germar 1824)	96	14	174	284
<i>Belopoeus caudatus</i> Vanin 1995	9	1	16	26
<i>Belopoeus</i> sp. n. 1	-	-	1	1
<i>Bondariella</i> sp. n. 1	-	-	2	2
<i>Celetes</i> sp.	-	-	45	45
<i>Celetes</i> sp. 16	18	5	-	23
<i>Celetes</i> sp. 17	8	7	46	61
<i>Celetes</i> sp. 18	658	194	138	990
<i>Celetes</i> sp. 19	9	8	9	26
<i>Celetes</i> sp. 20	187	307	2525	3019
<i>Celetes</i> sp. 21	-	-	18	18
<i>Celetes</i> sp. 24	3	-	-	3
<i>Celetes</i> sp. 33	41	3	5	49
<i>Celetes</i> sp. 34	-	2	-	2
<i>Celetes</i> sp. 35	6	3	28	37
<i>Celetes</i> sp. 36	9	2	14	25
<i>Celetes</i> sp. 37	-	-	7	7
<i>Celetes</i> sp. 39	-	-	1	1
<i>Celetes</i> sp. 6	-	-	4828	4828
<i>Celetes</i> sp. 7	-	116	23	139
<i>Celetes</i> sp. 8	67	-	-	67
Centrinini gen. C. sp. 1	2	-	-	2
<i>Derelomus</i> sp. 1	-	-	52	52
<i>Derelomus</i> sp. 3	-	43	20	63
<i>Derelomus</i> sp. 4	-	-	1	1
<i>Derelomus</i> sp. 5	-	-	139	139
<i>Derelomus</i> sp. 6	31	-	-	31
<i>Dialomia</i> sp. 1	-	-	7	7
<i>Dialomia</i> sp. 3	-	-	2	2
Erirrhinae gen. n. A sp. 1	-	1	2	3
<i>Foveolus anomalus</i> Vaurie 1968	-	35	32	67
<i>Foveolus atratus</i> (Gyllenhal 1838)	4	9	12	25
<i>Hasidus obliquatus</i> Casey 1922	91	466	538	1095
<i>Homalinotus fasciatus</i>	-	-	3	3
<i>Homalinotus validus</i> (Olivier 1790)	2	2	1	5
Madarini gen. G sp. 1	1	-	-	1
Madarini gen. n. A sp. 1	174	113	33	320
<i>Metamasius hemipterus</i> (Linnaeus 1758)	5	-	-	5
<i>Microstrates piriima</i> Valente 1997	1	-	-	1
<i>Notesia</i> sp. 2	380	27	4	411
<i>Notesia</i> sp. 3	970	58	3	1031
<i>Notesia</i> sp. 4	591	107	-	698
<i>Notesia</i> sp. 5	-	1	-	1
<i>Odontoderes morbillosus</i> (Drury 1782)	7	1	-	8
<i>Palistes</i> nr. <i>oblongo</i>	-	-	11	11
<i>Parisoschoenus ovatus</i> Casey 1922	-	2	-	2
<i>Parisoschoenus</i> sp. 1	1	-	-	1
<i>Parisoschoenus</i> sp. 4	2	-	-	2
Petalochilinae gen. B sp. 1	5	14	28	47
<i>Phyllotrox</i>	-	-	2010	2010
<i>Phyllotrox</i> sp. 15	1147	31	-	1178
<i>Phyllotrox</i> sp. 2	177	290	16	483

<i>Phyllotrox</i> sp. 3	-	-	10	10
<i>Phyllotrox</i> sp. 6	845	314	-	1159
<i>Phyllotrox</i> sp. 7	-	1	-	1
<i>Phyllotrox</i> sp. 8	-	-	86	86
<i>Phyllotrox</i> sp. 9	203	-	-	203
<i>Phytotribus</i> sp. 1	854	120	4	978
<i>Phytotribus</i> sp. 10	12	-	-	12
<i>Phytotribus</i> sp. 14	-	-	3	3
<i>Phytotribus</i> sp. 15	-	-	795	795
<i>Phytotribus</i> sp. 16	-	-	4570	4570
<i>Phytotribus</i> sp. 17	-	-	1	1
<i>Phytotribus</i> sp. 18	-	-	25	25
<i>Phytotribus</i> sp. 19	-	-	1	1
<i>Phytotribus</i> sp. 20	-	-	1	1
<i>Phytotribus</i> sp. 21	-	-	1	1
<i>Phytotribus</i> sp. 7	4	8	23	35
<i>Phytotribus</i> sp. 8	1	5	-	6
<i>Pycnotheantis lobata</i> Casey 1922	1	-	-	1
<i>Stethobaropsis</i> sp. 1	4	-	-	4
<i>Systemotelus</i> sp. 1	-	-	2	2
<i>Systemotelus</i> sp. 2	-	-	3	3
<i>Terires minusculus</i>	-	-	3545	3545
<i>Terires</i> sp. 10	-	-	6	6
<i>Terires</i> sp. 5	-	-	6	6
<i>Terires</i> sp. 6	1017	2127	2434	5578
<i>Terires</i> sp. 7	3529	24	19	3572
<i>Terires</i> sp. 8	1924	-	-	1924
Total geral	13163	4651	23464	41278

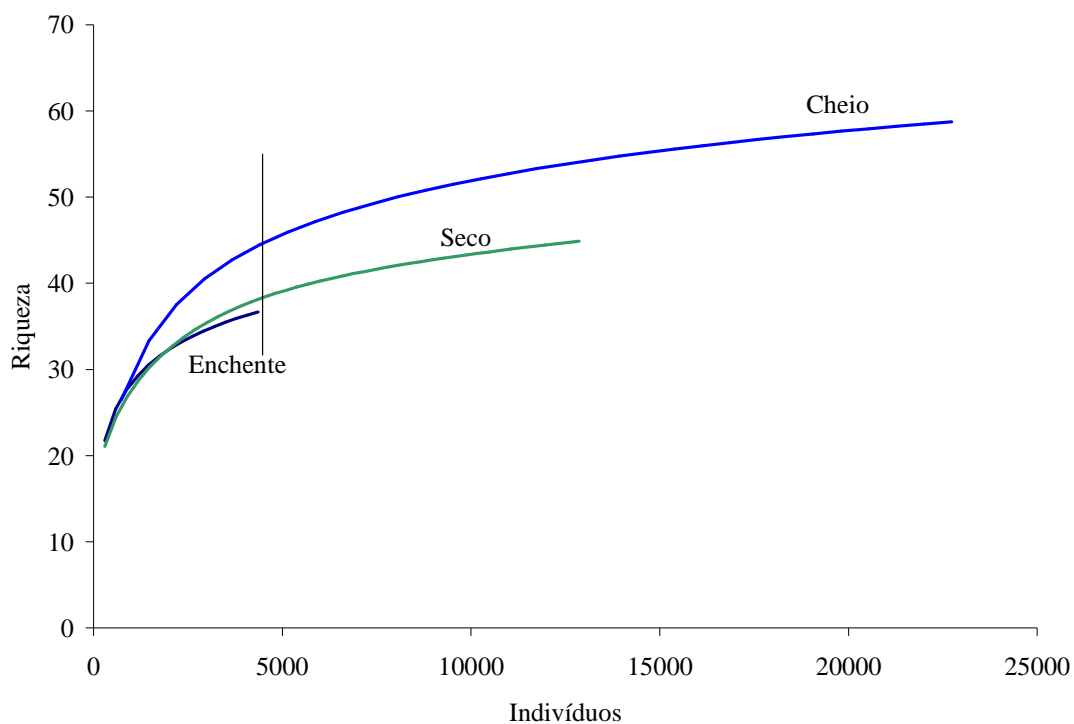


Figura 6. Curva de rarefação de espécies de Curculionidae nos períodos hidrológicos (seco, enchente e cheio) na área de estudo do empreendimento.

Tabela 10. Riqueza observada e estimada, e desvio padrão estimado de espécies de Curculionidae em inflorescências de palmeiras nos diferentes períodos hidrológicos, na área do projeto Belo Monte. *Estimadores Jackknife (1 e 2) e Chao (1 e 2).

Período hidrológico	Riqueza observada	Riqueza estimada*	Desvio padrão*
Seco	45	49 a 66	0 a 7
Enchente	37	40 a 57	0 a 10
Cheio	59	65 a 114	0 a 16

4. Considerações finais

As análises de riqueza das espécies de Curculionidae coletadas em flores de palmeiras na localidades de estudo da área do empreendimento mostram que o levantamento foi satisfatório e deve ter incluído entre 34% e 86% das espécies esperadas. Além disso, mostrou-se semelhante à diversidade de Curculionidae levantada em Caxiuanã e Canaã dos Carajás, no estado do Pará, que utilizaram a mesma metodologia empregada aqui.

As espécies de Curculionidae coletadas apresentam alta especificidade com as inflorescências de palmeiras estudadas, e portanto, dependem da palmeira hospedeira (habitat) para sobreviverem, o que também tem sido mostrado por outros estudos.

Celetes sp. 35, é uma nova espécie para a ciência, foi registrada somente para a região do empreendimento e exclusivamente associada às inflorescências de *Attalea maripa*.

As espécies de Curculionidae são influenciadas pelos períodos hidrológicos, de forma que, alterações no período hidrológico podem alterar a ocorrência, abundância e fluxo gênico das espécies de Curculionidae, especialmente quando causam alterações às seus habitats, ou seja, às populações de suas palmeiras hospedeiras. As espécies de Curculionidae associadas às espécies de palmeiras de terra firme deverão ser pouco afetadas pela enchente permanente e vazão reduzida, enquanto que as espécies de Curculionidae associadas às espécies de várzea que dependem do movimento de cheia e seca do rio, deverão sofrer apenas extinções locais. A coleta no período hidrológico vazante poderá possibilitar a coleta de inflorescências do babaçu (*Attalea speciosa*) o qual é extremamente abundante na área estudada e, é a planta dominante do sub-bosque das A1ME e A3ME.

A maior parte da diversidade de espécies de Curculionidae não foi influenciada pela área (1, 2 e 3), localidade ou margem do Rio Xingu (direita ou esquerda), de forma que o rio Xingu não deve funcionar como barreira geográfica para a fauna de Curculionidae estudada e as espécies de Curculionidae das ilhas são semelhantes as das mergens dos rio Xingu. No entanto, devem ser

monitoradas as espécies exclusivas de Curculionidae das localidades da área 1: *F. atratus*, Madarini gen. G sp. 1, *Phyllotrox* sp. 9 e *Pycnotheantis lobata*, e duas espécies raras que ocorreram exclusivamente na A2T50: *Parisoschoenus ovatus* e *Parisoschoenus* sp. 1, embora todas sejam associadas às palmeiras de terra firme que devem se menos afetadas com a enchente nestas áreas do empreendimento.

Espécies de Curculionidae que merecem ser monitoradas na área do empreendimento:

- a. Madarini gen. G sp. 1, *Phyllotrox* sp. 9 e *Pycnotheantis lobata*. Coletadas em *Bactris* sp. e que ocorre somente na A1MD.
- b. *Parisoschoenus ovatus* e *Parisoschoenus* sp. Coletadas em flores de *Attalea maripa* somente na A2T50, pois em outros estudos também mostraram baixa abundância e ocorrência.
- c. *Foveolus atratus*. De distribuição restrita na Amazônia e registrada somente nas localidades da área 1.
- d. *Celetes* sp. 35. É nova para ciência e endêmica da região do empreendimento.

5. Referências bibliográficas

- ANDERSON, R. S. 1993. Weevil and plants: phylogenetic versus ecological mediation of evolution of host plant association in Curculioninae (Coleoptera: Curculionidae). **Memoirs of the Entomological Society of Canada** 165: 197-232.
- ALMEIDA, S. S. & SILVA, P. J. D. 1997. As palmeiras: Aspectos botânicos, ecológicos e econômicos. Pp. 235-251. In: P.L.B. Lisboa (org.). **Caxiuanã**, Belém, CNPq/MPEG, 446 p.
- ANDERSON, R.S. & GÓMEZ-P, L.D. 1997. *Systemotelus*, a remarkable new genus of weevil (Coleoptera: Curculionidae) associated with *Carludovica* (Cyclanthaceae) in Costa Rica and Panamá. **Revista de Biologia Tropical** 45:887-904.
- BAEZ, S. & H. BALSLEV. 2007. Edge effects on palm diversity in rain forest fragments in western Ecuador. **Biodiversity Conservation** 16:2201–2211.
- BARBOSA, M. L. L. & VALENTE, R. M. 2003. *Mauritinus seferi* Bondar, 1960: Bionomy, description of immature stages and redescription of adult (Coleoptera, Curculionidae). **Revista Brasileira de Entomologia** 47(1): 81-88.
- BONDAR, G. 1940-1943. Notas entomológicas da Bahia I-XXI. **Revista de Entomologia**, 1940: 11(3): 842-861; 1941: 11(1-2): 268-303; 1942a: 1941 [1942]. 12(3): 427-470; 1942b: 13(1-2): 1-39; 1942C: 13(3): 225-274, il.; 1943a: 14(1-2): 33-84; 1943b: 14(1-2): 85-134, il.; 1943c: 14(3): 337-388
- BONDAR, G. 1948-1950. Notas entomológicas da Bahia I-XXI. **Revista de Entomologia**, 1948: 19(1-2): 1-54, il.; 1949: 20(1-3): 173-228; 1950: 21(3): 449-480.
- BONDAR, G. 1951. Síntese biológica dos curculionídeos brasileiros. **Boletim Fitossanitário** 5 (1-2): 43-48.
- CASEY, T.L. 1922. Studies in the Rhynchophorous subfamily Barinae of the Brazilian fauna. **Memoirs on the Coleoptera** 10: 1-520.
- CLARKE, K.R & GORLEY, R.N (2001) PRIMER v5.2.2: user manual/ Tutorial. PRIMER-E, Plymouth.
- COLWELL, R. K. 1994-2006. *EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples*. Ver. 7.5. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- FRANZ, N.M. & VALENTE, R.M. 2005. Evolutionary trends in Derelomini flower weevils (Coleoptera: Curculionidae): from associations to homology. **Invertebrates Systematics** 19 (6): 499-530.
- GENTY, P; GARZON, A.; LUCCGINI, F. & DELVARE, G. 1986. Polinización entomofila de la palma africana en América tropical. **Oleagineux** 41: 99-112.
- GOTELLI, N.J. & COLWELL, R.K. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. **Ecology Letters** 4: 379-391.

- GOTTSBERGER, G. 1988. The reproductive biology of the primitive Angiospermes. **Taxon** 37: 630-643.
- HENDERSON, A. 1986. A review of pollination studies in the palm. **Botanical Review** 52: 221-259.
- HENDERSON, A.; G. GALEANO & R. BERNAL. 1995. **Field Guide to the Palms of the Americas**. Princeton University Press, 352pp. + 64pls.
- HENDERSON, A; PARDINI, R.; REBELLEO, J.F.S. VANIN & ALMEIDA, D. 2000. Pollination of *Bactris* (Palmae) in an amazon Forest. **Brittonia** 52(2): 160-171.
- IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1992. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Série manuais técnicos em geociências, número 1. Rio de Janeiro.
- KREBS, C. J. 1989. **Ecological Methodology**. New York, Harper & Row, 654pp.
- MCALEECE, N; P.J.D. LAMBSHEAD; G.L.J. PATERSON, & J.D. 1997. **Biodiversity Pro: Free Statistics Software for Ecology**. Ver. 2. Software Tools
- MIRANDA, I.P.; A. RABELO; C.R. BUENO; E.M. BARBOSA & M.N.S. RIBEIRO. 2001. **Frutos de palmeiras da Amazônia**. 19 ed. Manaus, Instituto de Pesquisas da Amazônia. INPA/MCT, 120p.
- O'BRIEN, C.W. 2003. *Foveolus maculatus*, a new species of palm weevil on *Euterpe* Mart. (Palm) (Coleoptera, Dryophoridae, Rhynchophorinae). **Transactions of the American Entomological Society** 129 (2): 329-332, il.
- OLIVEIRA, M.S.P.; COUTURIER, G. & BESERRA, P. 2003. **Acta Botânica Brasileira** 17(3): 343-353.
- PRADA, M.; MOLINA, D.; VILLARROEL, D.; BARRIOS, R. & DÍAZ, A. 1998. Efectividad de dos espécies del género *Elaeidobius* (Coleoptera: Curculionidae) como polinizadores em palma aceitera. **Bioagro** 10(1): 3-10.
- SILBERBAUER-GOTTSBERBER, I. 1990. Pollination and evolution in palms. **Phyton** (Horn, Austria) 30 (2): 213-233.
- TERBORGH, J. 1986. Keystone plant resources in the tropical forest. In M. Soulé, ed. **Conservation Biology**, pp. 330-344. Sinauer, Sunderland, Mass.
- VALENTE, R. 1997. **O Gênero *Microstrates* Lacordaire: Sistemática, Filogenia e Evolução da Associação com Palmeiras Hospedeiras**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Pará/Museu Paraense Emílio Goeldi/Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuárias. Belém, 158pp.il.
- VALENTE, R.M. 2000. **Os insetos e os gorgulhos das palmeiras de Caxiuanã, manual para professores**. Museu Paraense Emílio Goeldi. 53pp. il.
- VALENTE, R. M. 2005a. **Diagnóstico da entomofauna da área do Níquel do Vermelho, Município de Canaã dos Carajás, Estado Pará, Brasil**. In: Relatório de Impacto Ambiental sobre Meio Ambiente, projeto Níquel Vermelho, Companhia Vale do Rio Doce, em Canaã dos Carajás, Pará. 1100pp.
- VALENTE, R. M. 2005b. **O gênero *Celetes* Schoenherr, 1836 (Curculionidae, Erihrininae): filogenia, sistemática e evolução com palmeiras hospedeiras**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo. São Paulo, 258pp. Il.
- VALENTE, R.M. & VANIN, S.A. 2002. Curculionidae (Coleoptera) em inflorescências de *Attalea maripa* (Aubl.) Mart. (Arecaceae). In: Lisboa, P. L. B. (org.). **Caxiuanã: meio físico e diversidade biológica**. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, pp. 483-501, il.
- VANIN, S. A. 1995. Three new species of palm weevils from the Amazonian region (Coleoptera, Curculionidae). **Revista Brasileira de Entomologia** 39 (4): 871-881.
- VANIN, S.A. 1999. Curculionidae, cap., 14. In Brandão C. R. F. & E. Canello (eds) **Invertebrados terrestres. Vol. V. Biodiversidade no estado de São Paulo: síntese do conhecimento ao final do século XX** (Joly, C. A. & Bicudo, C. E. M. orgs.). FAPESP, São Paulo. pp. 133-140.
- VAURIE, P. 1968. A new genus of weevil from South America (Coleoptera, Curculionidae, Rhynchophorinae). **American Museum Novitates** 2338: 1-14, il.
- WIBMER, G.J. & O'BRIEN, C.W. 1986. Annotated Checklist of the weevils (Curculionidae sensu lato) of South America (Coleoptera). **Memoirs of the American Entomological Institute** (Gainesville) 0 (39): 1-563.