

LAYSE MITSUE HARADA DA SILVA

ANALISE DA COMPOSIÇÃO FAUNÍSTICA DE BESOUROS ROLA BOSTA  
(COLEOPTERA: SCARABAEIDAE: SCARABAEINAE) ENTRE ÁREAS DE  
MONOCULTURA DE PALMA E FLORESTA AMAZÔNICA. DO COMPLEXO  
AGROINDUSTRIAL DA AGROPALMA S.A- TAILÂNDIA PARÁ

BELÉM - PA, 2017

LAYSE MITSUE HARADA DA SILVA

ANALISE DA COMPOSIÇÃO FAUNÍSTICA DE BESOUROS ROLA BOSTA  
(COLEOPTERA: SCARABAEIDAE: SCARABAEINAE) ENTRE ÁREAS DE  
MONOCULTURA DE PALMA E FLORESTA AMAZÔNICA. DO COMPLEXO  
AGROINDUSTRIAL DA AGROPALMA S.A- TAILÂNDIA PARÁ

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do  
Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, modalidade  
Biologia, da Universidade Federal do Pará, como requisito  
parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Biologia.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Augusto Barbosa Silva.  
Laboratório de Zoologia dos Invertebrados – ICB - UFPA

BELÉM – PA

2017

LAYSE MITSUE HARADA DA SILVA

ANALISE DA COMPOSIÇÃO FAUNÍSTICA DE BESOUROS ROLA BOSTA  
(COLEOPTERA: SCARABAEIDAE: SCARABAEINAE) ENTRE ÁREA DE  
MONOCULTURA DE PALMA E FLORESTA AMAZÔNICA. DO COMPLEXO  
AGROINDUSTRIAL DA AGROPALMA S.A- TAILÂNDIA PARÁ

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do  
Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, modalidade  
Biologia, da Universidade Federal do Pará, como requisito  
parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Biologia.

Orientador: Fernando Augusto Barbosa da Silva  
Laboratório de Zoologia de Invertebrados, UFPA

Avaliador: Prof<sup>o</sup>. Dr. Gustavo Ruiz  
Laboratório de Zoologia de Invertebrados, UFPA

Avaliador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Roberta Valente  
Laboratório de Zoologia de Invertebrados, UFPA

BELÉM – PA

2017

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço aos meus pais e a minha irmã, que sempre me incentivaram e me deram apoio as minhas decisões. Aos meus outros parentes que me ajudaram a chegar até aqui.

Agradeço ao meu orientador, que sempre foi muito paciente e me aguentou por esses anos sendo um ótimo orientador.

Agradeço ao laboratório de Zoologia dos Invertebrados, aos professores e colegas de laboratório pela companhia e grande ajuda.

Aos meus colegas e amigos de curso mais próximos, pelo apoio, pelos bons momentos, por terem me ajudado em momentos difíceis e por sua ótima amizade.

Ao Professor Francisco Tiago e ao laboratório LBCH, pelo acolhimento e pela ajuda.

Ao grupo AGROPALMA pelo material e local cedido para a realização deste trabalho e a Universidade Federal do Pará pela oportunidade.

**SUMÁRIO**

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>iii</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vii</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2. MATERIAL E METODOS.....</b>	<b>2</b>
2.1 ÁREA DE ESTUDO.....	2
2.2 MÉTODO DE COLETA.....	3
2.3 AMOSTRAGEM.....	4
2.4 ANÁLISES DOS DADOS.....	4
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>5</b>
3.1 COMPOSIÇÃO FAUNÍSTICA.....	5
3.2 MEDIDAS DE DIVERSIDADE.....	9
3.3 ANÁLISE DE SIMILARIDADE.....	11
<b>4. CONCLUSÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>5. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>20</b>

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1** Mapa mostrando a Área do Complexo Agroindustrial da AGROPALMA S.A – Tailândia PA.

**Figura 2** Armadilha tipo *pitfall* instalada no campo.

**Figura 3** Curva da Abundância relativa das espécies coletadas em área de Floresta com auxílio de *pitfall* no Complexo Agroindustrial da AGROPALMA S.A – Tailândia PA.

**Figura 4** Curva da Abundância relativa das espécies coletadas em área de Palma com auxílio de *pitfall* no Complexo Agroindustrial da AGROPALMA S.A – Tailândia PA.

**Figura 5** Curva de acumulação de espécies na área de "Floresta" do Complexo Agroindustrial da AGROPALMA S.A – Tailândia PA.

**Figura 6** Curva de acumulação de espécies na área de "Palma" do Complexo Agroindustrial da AGROPALMA S.A – Tailândia PA.

**Figura 7** Dendograma mostrando a similaridade da fauna de scarabaeíneos registrado sem cada uma das parcelas referente às fitofisionomias Palma (P) e Floresta (F), no Complexo Agroindustrial da AGROPALMA S.A – Tailândia PA.

**Figura 8** Espécies de scarabaeíneos do Complexo Agroindustrial da AGROPALMA S.A – Tailândia PA. 1- *Agamopus* sp.; 2- *Ateuchus* aff.*connexus* (Harold, 1868); 3- *Ateuchus* sp. 1; 4- *Ateuchus* sp. 2; 5- *Canthidium* aff. *barbacenicum* Preudhomme de Borre, 1886; 6- *Canthidium* aff. *deyrollei* Harold, 1867; 7- *Canthidium* aff. *dohrni* Harold, 1867; 8- *Canthidium* sp. 1; 9- *Canthidium* sp. 2.

**Figura 9** Espécies de scarabaeíneos do Complexo Agroindustrial da AGROPALMA S.A – Tailândia PA. 10-*Canthidium* sp.3; 11-*Canthidium* sp.4; 12-*Canthon* aff.*chalybaeus* Blanchard,; 13-*Canthon* aff. *sericatus* Schmidt, 1922 14 *Canthon* aff. *simulans*(Martínez, 1950);15-*Canthon* *histrion* (Serville, 1828);16- *Canthon* *lituratus* (Germar, 1813); 17- *Canthon* *proseni* (Martínez, 1949); 18- *Canthon* *quadriguttatus* (Olivier, 1789).

**Figura 10** Espécies de scarabaeíneos do Complexo Agroindustrial da AGROPALMA S.A – Tailândia PA. 19- *Coprophanaeus* *cyanescens* d' Olsoufieff, 1924; 20- *Coprophanaeus* *dardanus* (MacLeay, 1819); 21- *Coprophanaeus* *jasius* (Olivier, 1789); 22-*Coprophanaeus* *lancifer* (Linnaeus, 1767); 23- *Cryptocanthon* *campbellorum* Howden, 1973; 24- *Deltochilum* aff. *guyanense* Paulian, 1933; 25- *Deltochilum* sp.; 26- *Deltochilum* aff. *peruanum* Paulian, 1938; 27- *Deltochilum* *carinatum* (Westwood, 1837).

**Figura 11** Espécies de scarabaeíneos do Complexo Agroindustrial da AGROPALMA S.A – Tailândia PA. 28- *Deltochilum icarus* (Olivier, 1789); 29- *Deltochilum sextuberculatum* Bates, 1870; 30- *Dichotomius* aff. *globulus*(Felsche, 1901); 31- *Dichotomius* aff. *lucasi* (Harold, 1869); 32- *Dichotomius* aff.*robustus*(Luederwaldt, 1935); 33-*Dichotomius* aff.*worontzowi*(Pereira, 1942); 34- *Dichotomius boreus* (Olivier, 1789); 35- *Dichotomius bos* (Blanchard, 1843); 36- *Eurysternus atrosericus* Génier, 2009.

**Figura 12** Espécies de scarabaeíneos do Complexo Agroindustrial da AGROPALMA S.A – Tailândia PA. 37- *Eurysternus caribaeus* (Herbst, 1789); 38- *Eurysternus cavatus* Génier, 2009; 39- *Eurysternus hamaticollis* Balthasar, 1939; 40- *Eurysternus wittmerorum* Martínez, 1988; 41- *Hansreia oxygona* (Perty, 1830); 42- *Ontherus sulcator* (Fabricius, 1775); 43- *Onthophagus* aff. *bidentatus*Drapiez, 1819; 44- *Onthophagus* aff. *rubrescens* Blanchard, 1843; 45- *Onthophagus* sp.

**Figura 13** Espécies de scarabaeíneos do Complexo Agroindustrial da AGROPALMA S.A – Tailândia PA. 46- *Oxysternon conspicilattum* (Weber, 1801); 47- *Oxysternon macleayi* (Nevinson, 1892); 48- *Phanaeus chalcomelas* (Perty, 1830); 49- *Phanaeus sororibispinus* Edmonds & Zídek, 2010; 50- *Trichillum pauliani* (Balthasar, 1939); 51- *Uroxys* sp. 1; 52- *Uroxys* sp. 2; 53- *Uroxys* sp. 3.

## RESUMO

O óleo de palma, é utilizado pelas indústrias para fins energéticos, químicos e alimentícios. O avanço das monoculturas no Brasil promove o desmatamento das áreas de floresta, gerando impactos sociais e ambientais. A AGROPALMA S.A. é a maior empresa de produção do óleo de palma da América Latina e está situada no nordeste do Pará, ocupando 107 mil hectares de terras, sendo 39 mil de áreas plantadas e 64 mil de florestas. Devido à remoção de áreas de floresta para plantio de monoculturas como a da palma, estudos de impacto ambiental que utilizam organismos como indicadores de impacto tornam-se importantes. Neste contexto, os coleópteros da subfamília Scarabaeinae, conhecidos como besouros rola bosta, podem atuar como indicadores ambientais por apresentar diferenças na composição faunística entre ambientes alterados e de floresta. Para a coleta dos besouros foram utilizadas armadilhas de queda, com isca de fezes, do tipo *pitfall* nas duas fitofisionomias. Foram coletados no total 1.861 espécimes distribuídos em 54 espécies, sendo *Canthon* aff. *chalybaeus* Blanchard, 1843 mais abundante na palma e *Canthidium* aff. *deyrollei* Harold, 1867 a mais abundante na floresta. A curva de abundância realizada em cada área demonstrou que a riqueza de espécies observada na área de plantio de Palma foi menor, corroborando com os estimadores de riqueza, que estimaram um número de espécies superior na Floresta, e a composição faunística diferiu entre as duas fitofisionomias amostradas. É possível concluir que a monocultura de palma afeta de forma negativa a riqueza de espécies desse táxon.

**Palavras chaves:** Cultivo de palma, Scarabaeinae, Valor de conservação

## ABSTRACT

Palm oil, Is used by industries for energy, chemical and food purposes. The advance of monoculture plantations in Brazil promotes the deforestation of forest areas, generating social and environmental impacts. AGROPALMA S.A. is the largest company producing palm oil in Latin America and is located in the northeast of Pará, occupying 107 thousand hectares of land, 39 thousand of which are planted and 64 thousand are forests. Due to the removal of forest areas for planting monocultures such as palm, environmental impact studies that use organisms as impact indicators become important. In this context, coleoptera of the subfamily Scarabaeinae, known as beetles *Rola bosta*, can act as environmental indicators because they present differences n faunistic composition between altered and forest environments. For the collection of beetles, drop traps were used, with pitfall type in both phytophysionomies. A total of 1,861 specimens were collected, in 54 species, *Canthon* aff. *chalybaeus* Blanchard, 1843 was the most abundant in Palm and *Canthidium* aff. *deyrollei* Harold, 1867 was the most abundant in the forest. The curve of abundance carried out in each area demonstrated that the observed species richness in in palm area was lower, corroborating with the richness estimation, which estimated a number of superior species in the forest, and the faunal composition differed between the two sampled physiognomies. It can be concluded that the palm oil monoculture affects in a negative way the species richness of this taxon.

**Keywords:** Palm cultivation, Scarabaeinae, conservation value

## 1. INTRODUÇÃO

A palma pertence à família *Arecaceae*, é uma monocotiledônea monóica (com inflorescências masculinas e femininas na mesma planta). Atualmente é uma das maiores fontes de óleos vegetais usados em grande escala nas indústrias, para fins energéticos, químicos (sabonetes, lubrificantes, shampoos entre outros) e alimentícios; na substituição da gordura trans nos alimentos. As espécies *Elaeis guineensis* e *Elaeis oleifera* atualmente são as duas espécies de palma de interesse econômico, sendo a segunda uma espécie nativa da Amazônia, porém não indicada para a agroindústria por apresentar baixo rendimento em comparação com a *E. guineensis*. (Villela, 2014).

A palma foi trazida para as Américas durante o período da escravidão, através dos navios negreiros e foi introduzida no Brasil no século XVI. A sua produção no país foi iniciada na década de 60 para a indústria siderúrgica no estado da Bahia. A partir de 2004, através do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, o governo incentivou a produção com o objetivo de promover a inclusão social, desenvolvimento regional e inclusão da agricultura familiar no mercado de produção das fontes alternativas de energia (Alves, 2011; Feroldi et al., 2014).

Essa produção em nível industrial em países em desenvolvimento tem gerado discussão, pois apesar de proporcionar melhoria de vida para a população rural, a sua plantação tem causado grande desmatamento e perda da biodiversidade, tendo como exemplo a Malásia e Indonésia, que são os maiores produtores da palma do mundo. Os impactos sócio-ambientais podem variar de acordo com o tipo de manejo da cultura e condições climáticas do local escolhido (Fernandes, 2009).

Segundo Alves (2011) o estado do Pará, tem terras contínuas e clima adequado para o plantio da palma. Situada na região nordeste do estado, a AGROPALMA S. A. é a maior empresa de produção do óleo de palma da América Latina, esta possui 107 mil hectares de terras, sendo 39 mil de áreas plantadas e 64 mil de florestas preservadas (Agropalma, 2016). Com a crescente conversão da Floresta Amazônica em agroecossistemas, como por exemplo as monoculturas de Dendê, estudos sobre os impactos ambientais causados por essas atividades são necessários, assim como a avaliação da sustentabilidade desse tipo de empreendimento.

Para avaliação e diagnóstico do status de conservação da biodiversidade são utilizados vários métodos, entre esses, destaca-se o uso dos organismos bioindicadores de qualidade

ambiental. Dentro dessa perspectiva, os coleópteros da subfamília Scarabaeinae, popularmente conhecidos como besouros rola bosta, são considerados um bom grupo taxonômico para análise e monitoramento da qualidade de ecossistemas florestais no mundo devido às seguintes características: 1 - apresentam importantes funções ecológicas nos ecossistemas terrestres, como por exemplo: dispersão secundária de sementes, reciclagem de nutrientes do solo, aeração do solo; (Carlton & Robison, 1998) 2 - controle biológico de parasitas; 3 – ciclo de vida fortemente ligado ao solo e ao ambiente, com seus microclimas; 4 – a riqueza de espécies ligada diretamente com a presença de mamíferos de médio e grande porte; (Halffter & Flavia, 1993; Teixeira, 2006).

A subfamília Scarabaeinae possui 63 gêneros amplamente distribuídos para a região Neotropical. No Brasil foram registradas até o momento aproximadamente 716 espécies (Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil, 2016). Esses besouros são caracterizados pela presença de clava antenal em forma de lamelas; peças bucais cobertas pelo clipeo em vista dorsal; protíbias com dentes expandidos lateralmente e fêmea com um único ovário. (Halffter & Matthews, 1966).

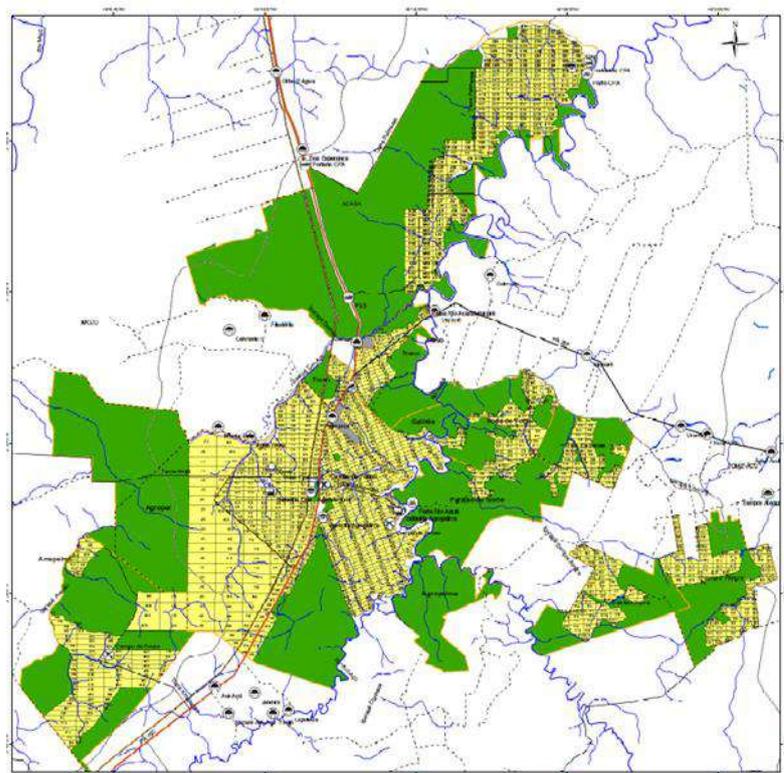
Como os besouros da subfamília Scarabaeinae são sensíveis às mudanças no ambiente, são, portanto, um grupo chave para realizar análise de qualidade ambiental, já que a expansão do cultivo da palma está associada diretamente com o desmatamento e conversão de florestas em monoculturas de Palma, podendo gerar perda da biodiversidade. A perda de habitat ou alterações regionais na vegetação e microclima podem, além de alterar a composição faunística e número de espécimes, gerar desestabilidade em toda a comunidade local (Silva, 2008). Portanto, é importante uma comparação entre os parâmetros das comunidades das áreas de palma e floresta amazônica, visando avaliar o valor de conservação do cultivo da palma na região do estudo.

Este trabalho tem como objetivo estudar a assembleia de besouros da subfamília Scarabaeinae nas fitofisionomias de Palma e Floresta Amazônica, verificando a composição faunística, a abundância relativa das espécies nas duas fitofisionomias e o seu grau de similaridade.

## **2. MATERIAL E METODOS**

### **2.1 ÁREA DE ESTUDO**

Fundada em 1981 a AGROPALMA S. A. possui o seu complexo agroindustrial localizado no município de Tailândia no nordeste do estado do Pará, com 107 mil hectares. Sendo presente no complexo áreas de plantio da palma e áreas de floresta tropical amazônica. Cerca de 64 mil hectares são destinados para o plantio da palma, a conversão da floresta em plantações de palma ocorreu entre 1982 e 2002. (Agropalma relatório de sustentabilidade, 2015).



**Figura 1.** Mapa mostrando a Área do Complexo Agroindustrial da AGROPALMA S.A – Tailândia PA.

## 2.2 MÉTODO DE COLETA

Para a realização das coletas foram utilizadas armadilhas com isca de fezes, do tipo *pitfall*, que consistem em recipientes plásticos (10x10 cm) enterrados na altura do solo, contendo solução salina.



**Figura 2.** Armadilha tipo *pitfall* instalada no campo.

### 2.3 AMOSTRAGEM

A amostragem foi realizada no período de 9 a 16 de julho de 2016, no Complexo Agroindustrial da AGROPALMA S.A, situado no município de Tailândia no estado do Pará. As armadilhas *pitfall* foram instaladas na região do plantio de palma e de florestas preservadas. Em cada fitofisionomia foram instaladas 50 armadilhas distribuídas em cinco parcelas (réplicas). Em cada parcela foram selecionados 10 pontos (pseudoréplicas), dispostos em transecto, com 50 metros de distância entre cada pseudoréplica. Foi instalada uma armadilha do tipo *pitfall* em cada ponto.

Seguem as coordenadas do ponto central de amostragem em cada parcela analisada.

**Palma:** P16P8 (02° 32' 26.0'' S 048 ° 47' 56.2'' W); P18P10 (02° 37' 03.0'' S 048° 52' 17.8'' W); P24P14 (02° 34' 45.1'' S 048° 47' 00.8'' W); P28P18 (02° 40' 07.0'' S 048° 54' 40.8'' W); P30P20 (02° 36' 35.9'' S 048° 51' 09.3'' W). **Floresta:** P1F1 (02° 36' 36.9'' S 048° 46' 10.1'' W); P2F2 (02° 34' 41.1'' S 048° 52' 51.0'' W); P5F5 (02° 37' 03.0'' S 048° 52' 17.8'' W); P34F12 (02° 31' 44.9'' S 048° 52' 58.5 '' W); P35F13 (02° 29' 08.9'' S 048° 48' 08.4'' W).

Após a coleta os insetos foram levados ao Laboratório de Invertebrados - ICB, Universidade Federal do Pará. Os Scarabaeinae foram montados e etiquetados, em seguida levados à estufa a uma temperatura de 40 °C por 48 horas. A identificação das espécies foi realizada pelo aluno, sob supervisão do Prof. Dr. Fernando A. B. Silva, UFPA.

### 2.4 ANALISES DOS DADOS

As análises estatísticas foram realizadas através do programa Statistica 6.0 (Statsoft, 1998) e o nível de significância adotado para todas as análises foi 0,05.

A comparação da riqueza de espécies registradas e a abundância de indivíduos entre as duas fitofisionomias analisadas foi realizada através do teste não-paramétrico de Mann-Whitney.

Os cálculos das estimativas de riqueza para cada fitofisionomia foram realizados através de programa EstimateS 7.5 (Cowell,2005). Para essas análises foram utilizados os estimadores não-paramétricos: Chao "1" e "2" e Jackknife "1" e "2". Em seguida foram geradas curvas de acumulação de espécies para "Palma" e "Floresta". Para fazer a curva de acumulação da riqueza das espécies para cada tipo de fitofisionomia, usou-se o estimador de riqueza "Jackknife 1".

Para verificar os padrões de dominância das espécies em cada fitofisionomia foram construídas curvas de abundância. Os gráficos destas análises foram produzidos através do programa Statistica 6.0 (Statsoft, 1998).

Foi realizada uma análise de similaridade entre todas as parcelas amostradas a partir do coeficiente de Bray-Curtis. Posteriormente esses dados foram incorporados em uma análise de agrupamento, pelo método de encadeamento médio. Para realização destas análises e construção do dendrograma foi utilizado o programa Primer 5version 5.1.2. (Clarke & Gorley, 2001).

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1 COMPOSIÇÃO FAUNÍSTICA**

Foram coletados ao todo 1.861 indivíduos distribuídos em 54 espécies e 16 gêneros. A fitofisionomia floresta apresentou um maior número de espécies (48) em relação à palma (18). Das 54 espécies registradas, 13 foram presentes tanto em áreas de floresta quanto de palma (tabela I). Vinte e uma espécies foram consideradas raras (menos de três indivíduos), em sua grande maioria, presentes na floresta. Segundo Silva et. al (2007) é comum em florestas tropicais poucas espécies serem mais abundantes e um número maior de espécies raras, resultados também encontrado por Medri & Lopes (2001) em relação a floresta primaria e áreas modificadas.

**Tabela I.** Número de indivíduos por espécie e fitofisionomia, pertencentes a subfamília Scarabaeinae, coletados com *pitfall* no Complexo Agroindustrial da AGROPALMA S.A – Tailândia PA.

Espécie	Floresta					Palma					TOTAL
	P5F5	P1F1	P2F2	P35F13	P34F12	P28P18	P18P10	P24P14	P30P20	P16P8	
<i>Agamopus</i> sp.	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Ateuchus</i> aff. <i>connexus</i> (Harold, 1868)	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
<i>Ateuchus</i> sp. 1	6	2	9	8	1	0	0	0	0	0	26
<i>Ateuchus</i> sp. 2	2	2	5	0	0	0	0	0	0	0	9
<i>Canthidium</i> aff. <i>barbacenicum</i> Preudhomme de Borre, 18	0	0	0	1	0	14	0	4	9	1	29
<i>Canthidium</i> aff. <i>deyrollei</i> Harold, 1867	151	13	19	65	4	0	0	0	0	0	252
<i>Canthidium</i> aff. <i>dohrni</i> Harold, 1867	25	0	6	1	2	0	0	0	0	0	34
<i>Canthidium</i> sp. 1	0	0	2	1	0	5	10	0	11	0	29
<i>Canthidium</i> sp. 2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Canthidium</i> sp. 3	21	33	0	0	1	5	9	26	27	23	145
<i>Canthidium</i> sp. 4	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2
<i>Canthon</i> aff. <i>chalybaeus</i> Blanchard, 1843	2	0	0	2	0	72	36	21	32	270	435
<i>Canthon</i> aff. <i>sericatus</i> Schmidt, 1922	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Canthon</i> aff. <i>simulans</i> (Martínez, 1950)	0	0	0	0	0	0	20	0	9	0	29
<i>Canthon histrio</i> (Serville, 1828)	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	8
<i>Canthon lituratus</i> (Germar, 1813)	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	3
<i>Canthon proseni</i> (Martínez, 1949)	4	5	45	16	53	0	0	0	0	0	123
<i>Canthon quadriguttatus</i> (Olivier, 1789)	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Coprophanaeus cyanescens</i> d' Olsoufieff, 1924	9	3	0	2	0	1	0	0	1	1	17
<i>Coprophanaeus dardanus</i> (MacLeay, 1819)	9	2	5	1	0	1	0	2	1	0	21
<i>Coprophanaeus jasius</i> (Olivier, 1789)	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Coprophanaeus lancifer</i> (Linnaeus, 1767)	4	6	4	0	0	2	0	0	2	3	21
<i>Cryptocanthon campbellorum</i> Howden, 1973	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
<i>Deltochilum</i> aff. <i>guyanense</i> Paulian, 1933	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
<i>Deltochilum</i> sp.	6	2	5	12	10	0	0	0	0	0	35
<i>Deltochilum</i> aff. <i>peruanum</i> Paulian, 1938	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Deltochilum carinatum</i> (Westwood, 1837)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Deltochilum icarus</i> (Olivier, 1789)	0	1	5	2	2	0	0	0	0	0	10
<i>Deltochilum sextuberculatum</i> Bates, 1870	0	0	4	18	4	0	0	0	0	0	26
<i>Dichotomius</i> aff. <i>globulus</i> (Felsche, 1901)	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	5
<i>Dichotomius</i> aff. <i>lucasi</i> (Harold, 1869)	35	30	25	38	5	0	0	0	0	0	133
<i>Dichotomius</i> aff. <i>robustus</i> (Luederwaldt, 1935)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Dichotomius</i> aff. <i>worontzowi</i> (Pereira, 1942)	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Dichotomius boreus</i> (Olivier, 1789)	22	10	8	3	5	0	0	0	2	0	50
<i>Dichotomius bos</i> (Blanchard, 1843)	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
<i>Eurystemus atrosericus</i> Génier, 2009	2	2	3	8	0	0	0	0	0	0	15
<i>Eurystemus caribaeus</i> (Herbst, 1789)	14	6	7	2	7	0	0	0	0	0	36
<i>Eurystemus cavatus</i> Génier, 2009	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	3
<i>Eurystemus hamaticollis</i> Balthasar, 1939	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Eurystemus wittmerorum</i> Martínez, 1988	2	0	2	1	0	0	0	0	0	0	5
<i>Hansreia oxygona</i> (Perty, 1830)	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3
<i>Ontherus sulcator</i> (Fabricius, 1775)	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	4
<i>Onthophagus</i> aff. <i>bidentatus</i> Drapiez, 1819	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
<i>Onthophagus</i> aff. <i>rubescens</i> Blanchard, 1843	5	3	26	18	6	3	0	0	1	0	62
<i>Onthophagus</i> sp.	34	0	0	0	0	11	4	0	130	3	182
<i>Oxystemon conspicillatum</i> (Weber, 1801)	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
<i>Oxystemon macleayi</i> (Nevinson, 1892)	2	1	9	16	2	0	0	0	0	0	30
<i>Phanaeus chalcornelas</i> (Perty, 1830)	2	2	11	0	0	0	0	0	0	0	15
<i>Phanaeus sororibispinus</i> Edmonds & Zidek, 2010	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
<i>Trichillum pauliani</i> (Balthasar, 1939)	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	6
<i>Uroxys</i> sp. 1	3	2	0	2	0	0	0	0	0	0	7
<i>Uroxys</i> sp. 2	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	8
<i>Uroxys</i> sp. 3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Uroxys</i> sp. 4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<b>Total de indivíduos por ponto de coleta</b>	<b>130</b>	<b>393</b>	<b>81</b>	<b>129</b>	<b>55</b>	<b>212</b>	<b>225</b>	<b>227</b>	<b>112</b>	<b>301</b>	<b>1861</b>

**Tabela II.** Número de indivíduos (por espécie) em cada fitofisionomia, pertencentes a subfamília Scarabaeinae, coletados com *pitfall* no Complexo Agroindustrial da AGROPALMA S.A – Tailândia PA.

Espécie	Floresta	Palma	TOTAL
<i>Agamopus</i> sp.	2	0	2
<i>Ateuchus</i> aff. <i>connexus</i> (Harold, 1868)	2	0	2
<i>Ateuchus</i> sp. 1	26	0	26
<i>Ateuchus</i> sp. 2	9	0	9
<i>Canthidium</i> aff. <i>barbacenicum</i> Preudhomme de Borre, 1886	1	28	29
<i>Canthidium</i> aff. <i>deyrollei</i> Harold, 1867	252	0	252
<i>Canthidium</i> aff. <i>dohmi</i> Harold, 1867	34	0	34
<i>Canthidium</i> sp. 1	3	26	29
<i>Canthidium</i> sp. 2	1	0	1
<i>Canthidium</i> sp. 3	55	90	145
<i>Canthidium</i> sp. 4	1	1	2
<i>Canthon</i> aff. <i>chalybaeus</i> Blanchard, 1843	4	431	435
<i>Canthon</i> aff. <i>sericatus</i> Schmidt, 1922	1	0	1
<i>Canthon</i> aff. <i>simulans</i> (Martínez, 1950)	0	29	29
<i>Canthon histrio</i> (Serville, 1828)	0	8	8
<i>Canthon lituratus</i> (Germar, 1813)	2	1	3
<i>Canthon proseni</i> (Martínez, 1949)	123	0	123
<i>Canthon quadriguttatus</i> (Olivier, 1789)	2	0	2
<i>Coprophanaeus cyanescens</i> d' Olsoufieff, 1924	15	2	17
<i>Coprophanaeus dardanus</i> (MacLeay, 1819)	17	4	21
<i>Coprophanaeus jasius</i> (Olivier, 1789)	4	0	4
<i>Coprophanaeus lancifer</i> (Linnaeus, 1767)	14	7	21
<i>Cryptocanthon campbellorum</i> Howden, 1973	2	0	2
<i>Deltochilum</i> aff. <i>guyanense</i> Paulian, 1933	2	0	2
<i>Deltochilum</i> sp.	35	0	35
<i>Deltochilum</i> aff. <i>peruanum</i> Paulian, 1938	2	0	2
<i>Deltochilum carinatum</i> (Westwood, 1837)	1	0	1
<i>Deltochilum icarus</i> (Olivier, 1789)	10	0	10
<i>Deltochilum sextuberculatum</i> Bates, 1870	26	0	26
<i>Dichotomius</i> aff. <i>globulus</i> (Felsche, 1901)	5	0	5
<i>Dichotomius</i> aff. <i>lucasi</i> (Harold, 1869)	133	0	133
<i>Dichotomius</i> aff. <i>robustus</i> (Luederwaldt, 1935)	1	0	1
<i>Dichotomius</i> aff. <i>worontzowi</i> (Pereira, 1942)	2	0	2
<i>Dichotomius boreus</i> (Olivier, 1789)	48	2	50
<i>Dichotomius bos</i> (Blanchard, 1843)	0	2	2
<i>Eurystemus atrosericus</i> Génier, 2009	0	15	15
<i>Eurystemus caribaeus</i> (Herbst, 1789)	36	0	36
<i>Eurystemus cavatus</i> Génier, 2009	3	0	3
<i>Eurystemus hamaticollis</i> Balthasar, 1939	2	0	2
<i>Eurystemus wittmerorum</i> Martínez, 1988	5	0	5
<i>Hansreia oxygona</i> (Perty, 1830)	3	0	3
<i>Ontherus sulcator</i> (Fabricius, 1775)	0	4	4
<i>Onthophagus</i> aff. <i>bidentatus</i> Drapiez, 1819	0	2	2
<i>Onthophagus</i> aff. <i>rubrescens</i> Blanchard, 1843	58	4	62
<i>Onthophagus</i> sp.	34	148	182
<i>Oxystemon conspicillatum</i> (Weber, 1801)	12	0	12
<i>Oxystemon macleayi</i> (Nevinson, 1892)	30	0	30
<i>Phanaeus chalcomelas</i> (Perty, 1830)	15	0	15
<i>Phanaeus sororibispinus</i> Edmonds & Zidek, 2010	0	2	2
<i>Trichillum pauliani</i> (Balthasar, 1939)	6	0	6
<i>Uroxys</i> sp. 1	7	0	7
<i>Uroxys</i> sp. 2	8	0	8
<i>Uroxys</i> sp. 3	1	0	1
<i>Uroxys</i> sp. 4	2	0	2

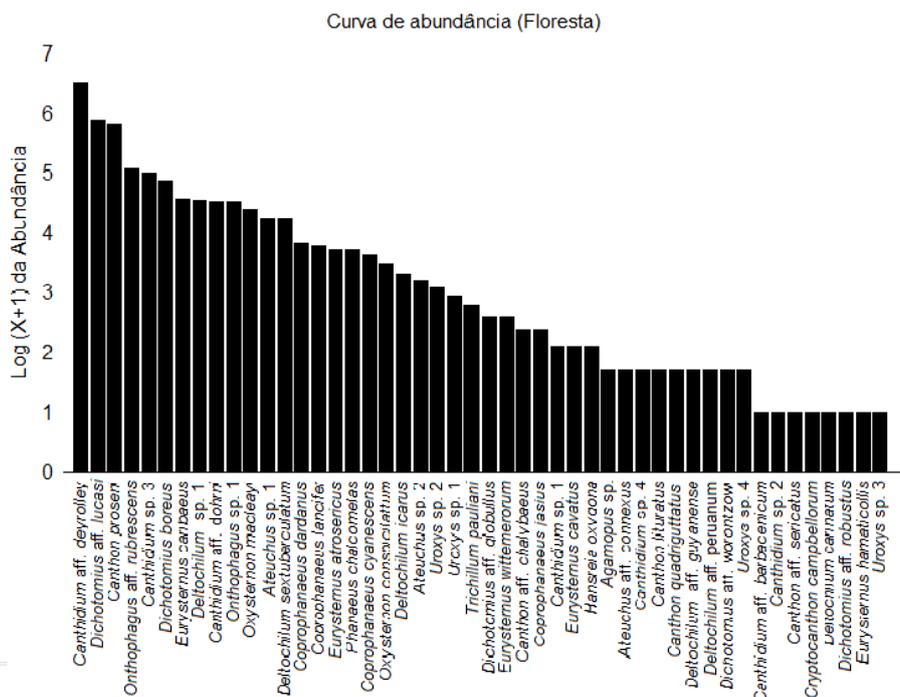
1861

A espécie com o maior número de indivíduos coletados na palma foi *Canthon* aff. *chalybaeus* Blanchard, 1843 (431 ind.), ocorrendo de forma quase exclusiva neste ambiente, seguida pelas espécies *Onthophagus* sp. (182 ind.), *Canthidium* sp. 3 (145 ind.) e *Canthidium* aff. *barbacenicum* Preudhomme de Borre, 1886 (20 ind.) (Tabela II; Figs. 8; 9; 12). Algumas

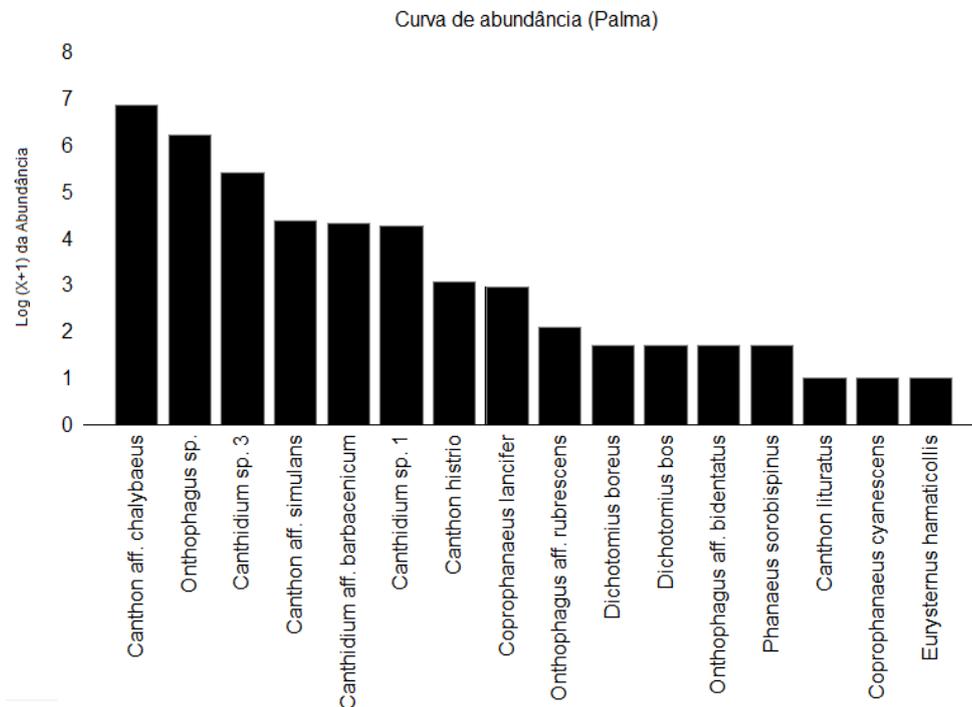
dessas espécies são reconhecidamente generalistas, o que pode justificar sua abundante presença em um ambiente secundário/modificado (Silva et al., 2007; Campos, 2012). No ambiente floresta a espécie mais predominante foi *Canthidium* aff. *deyrollei* Harold, 1867 (252 ind.), seguida por *Dichotomius* aff. *lucasi* (Harold, 1869) (133 ind.) e *Canthon proseni* (Harold, 1869) (123 ind.) (Tabela II; Fig. 8; 9; 11). Essas espécies já foram registradas predominando em ambientes de floresta primária e secundária na região amazônica (Korasaki et al., 2012). Outras espécies como, *Eurysternus caribaeus* (Herbst, 1789) e *Ontherus sulcator* (Fabricius, 1775) tem amplo registro no território brasileiro (Fig. 12) (Génier, 1996; Génier, 2009).

No ambiente de floresta não houve grande diferença na abundância relativa das espécies mais dominantes. Segundo Tavares (2014) isso ocorre devido ao fato de ambientes primários possuírem uma taxa de similaridade funcional próxima (Fig. 3). Enquanto na área de Palma foi verificado, além de um menor número de espécies, uma maior dominância das mais representativas (Fig. 4). Nesse ambiente, as três espécies mais dominantes representam cerca de 95 % da abundância total de indivíduos desta fitofisionomia.

A alteração da cobertura vegetal está diretamente ligada com a perda de funções ecológicas e a diminuição da capacidade de algumas espécies de se manterem no ambiente, devido possivelmente a alteração da disponibilidade dos recursos, permitindo que apenas poucas espécies nativas tenham sucesso em ambientes modificados (Tavares, 2014; Almeida & Louzada, 2009).



**Figura 3.** Curva da Abundância relativa das espécies coletadas em área de Floresta com auxílio de *pitfall* no Complexo Agroindustrial da AGROPALMA S.A – Tailândia PA.



**Figura 4.** Curva da Abundância relativa das espécies coletadas em área de Palma com auxílio de *pitfall* no Complexo Agroindustrial da AGROPALMA S.A – Tailândia PA.

### 3.2 MEDIDAS DE DIVERSIDADE

Ao se comparar a abundância dos espécimes registrados nas parcelas amostradas entre as duas fitofisionomias (Tabela III), através do teste U, não foi verificada diferença significativa entre a Floresta e a Palma [ $Z = 0,731$ ;  $P = 0,464$ ]. Em relação à riqueza de espécies o teste U indicou que a área de Palma tem uma riqueza menor que a Floresta [ $Z = 2,62$ ;  $P = 0,009$ ], resultado já apresentado em outros estudos comparando áreas preservadas e modificadas com monoculturas (Tavares, 2014).

Os dados obtidos pelo uso dos estimadores de riqueza indicaram uma estimativa máxima de 69 espécies na Floresta e 27 na Palma (Tabela IV). Mostrando novamente que a Floresta conserva mais espécies que a Palma, já que monoculturas em geral não conseguem manter a maioria dos microhabitats que as florestas, provocando o desaparecimento ou a diminuição de espécies que necessitam desses recursos. Já demonstrado em outros estudos sobre o uso de terra (Eucalipto) em que o intenso uso e modificação do solo (na Amazônia)

provoca uma alteração na composição de espécies de scarabaeíneos, pois a heterogeneidade gerada pela floresta permite a fixação da maioria delas no local. (Tavares, 2014; Almeida & Louzada, 2009).

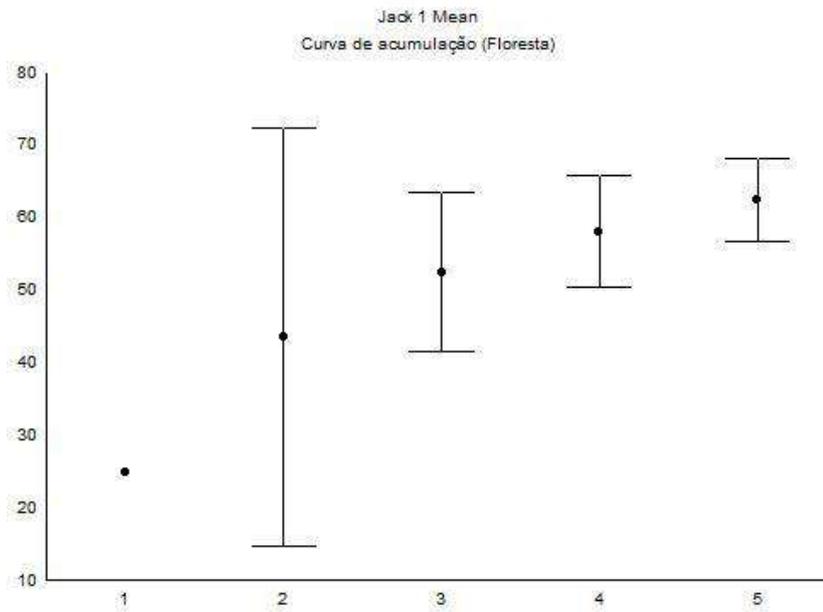
A curva de acumulação de espécies da área de Palma tendeu para a estabilidade, mostrando que esforço amostral foi suficiente para demonstrar a composição faunística dessa área (Fig. 6). Na área de Floresta apresentou-se uma curva voltada para cima, mostrando que essa área tem uma riqueza maior de espécies, indicando a necessidade de um maior esforço amostral (Fig. 5), ambos os resultados corroborando com as análises de estimadores de riqueza das duas fitofisionomias, em que na Floresta a riqueza de espécies seria maior.

**Tabela III.** Número de espécies e abundância por ponto e Fitofisionomia amostrados no Complexo Agroindustrial da AGROPALMA S.A – Tailândia PA.

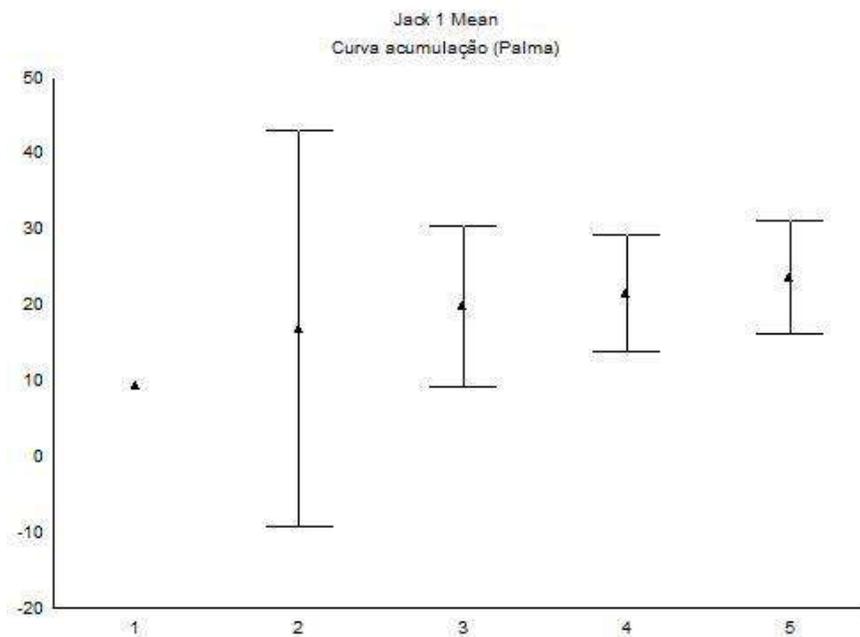
	Pontos	Número de Espécies	Abundância
<b>Floresta</b>	<b>P1F1</b>	21	129
	<b>P2F2</b>	26	212
	<b>P5F5</b>	28	393
	<b>P34F12</b>	20	112
	<b>P35F13</b>	28	227
<b>Palma</b>	<b>P16P8</b>	6	301
	<b>P18P10</b>	7	81
	<b>P24P14</b>	6	55
	<b>P28F18</b>	14	130
	<b>P30P20</b>	11	225

**Tabela IV.** Estimador de riqueza para as Fitofisionomias Palma e Floresta, do Complexo Agroindustrial da AGROPALMA S.A – Tailândia PA.

Estimadores	FLORESTA		PALMA	
	Número de espécies	Desvio padrão	Número de espécies	Desvio padrão
Chao 1	49,9	2,15	18,19	0,62
Chao 2	60,24	7,81	23,6	5,79
Jackknife 1	62,4	2,03	23,6	2,71
Jackknife 2	69,15	0	26,9	0
Espécies registradas	48	3,32	18	2,51



**Figura 5.** Curva de acumulação de espécies na área de Floresta do Complexo Agroindustrial da AGROPALMA S.A – Tailândia PA.



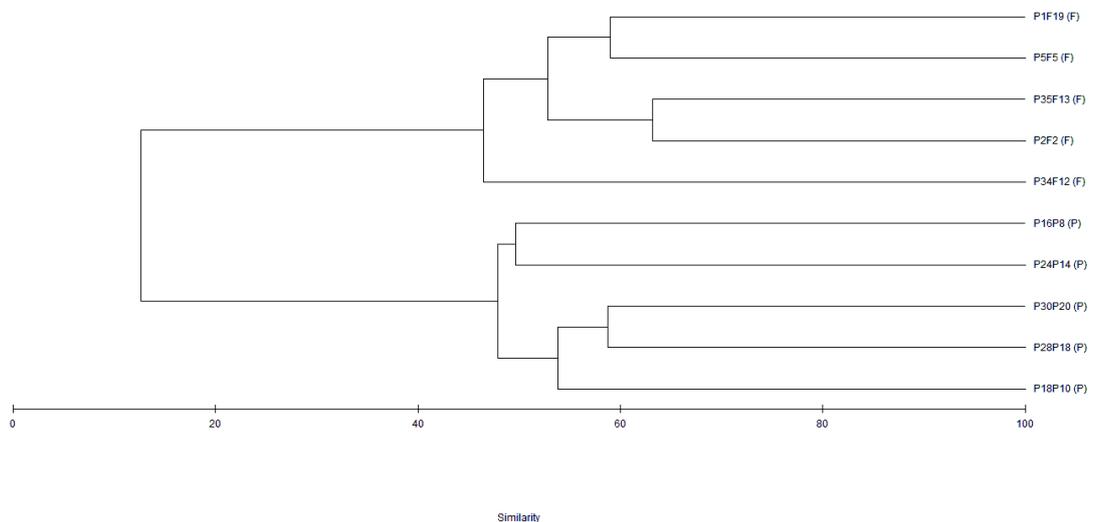
**Figura 6.** Curva de acumulação de espécies na área de Palma do Complexo Agroindustrial da AGROPALMA S.A – Tailândia PA.

### 3.3 ANÁLISE DE SIMILARIDADE

A análise da similaridade entre as parcelas analisadas mostrou a formação de dois grandes grupos, um constituído pelas parcelas de Palma e outro pelas parcelas de Floresta

(Fig. 7). A similaridade entre a composição faunística dos dois grupos se mostrou baixa (menor que 20%).

Isso demonstra a grande diferença da fauna dessas duas fitofisionomias, que pode estar ocorrendo devido aos escarabaeíneos serem fortemente associados ao solo e ao tipo de ambiente em que vivem (Halfpter & Mathews, 1966; Silva, 2008). Segundo Davidson (1985), é comum a diferença da composição faunística entre áreas de floresta e de monocultura, ocorrendo também em outros grupos taxonômicos, já que a alteração em habitats muda a complexidade estrutural do ambiente e algumas espécies de Scarabaeinae são sensíveis, tendo dificuldades de se estabelecer em ambientes secundários ou modificados, já sendo relatado casos similares em plantações de eucalipto na Amazônia (Vital, 2007; Campos, 2012).



**Figura 7.** Dendrograma mostrando a similaridade da fauna de escarabaeíneos registrados em cada uma das parcelas referente às fitofisionomias Palma (P) e Floresta (F), no Complexo Agroindustrial da AGROPALMA S.A – Tailândia PA.

#### 4. CONCLUSÃO

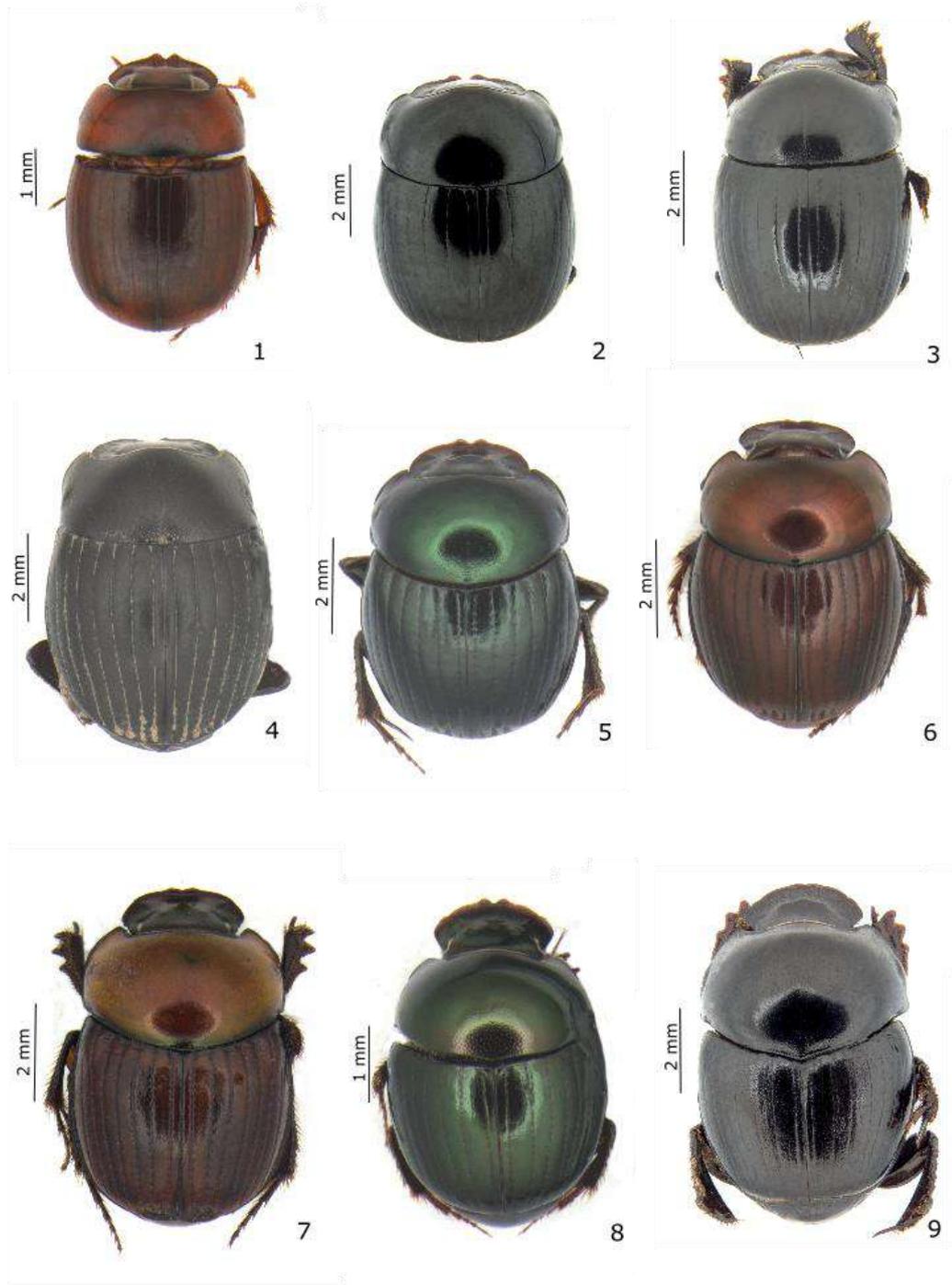
A composição da fauna de Scarabaeinae presente no Complexo Agroindustrial da AGROPALMA S.A é diferente entre as fitofisionomias Palma e Floresta.

A região de monocultura de Palma mostrou-se pouco eficaz para manter algumas espécies de escarabaeíneos em relação a Floresta.

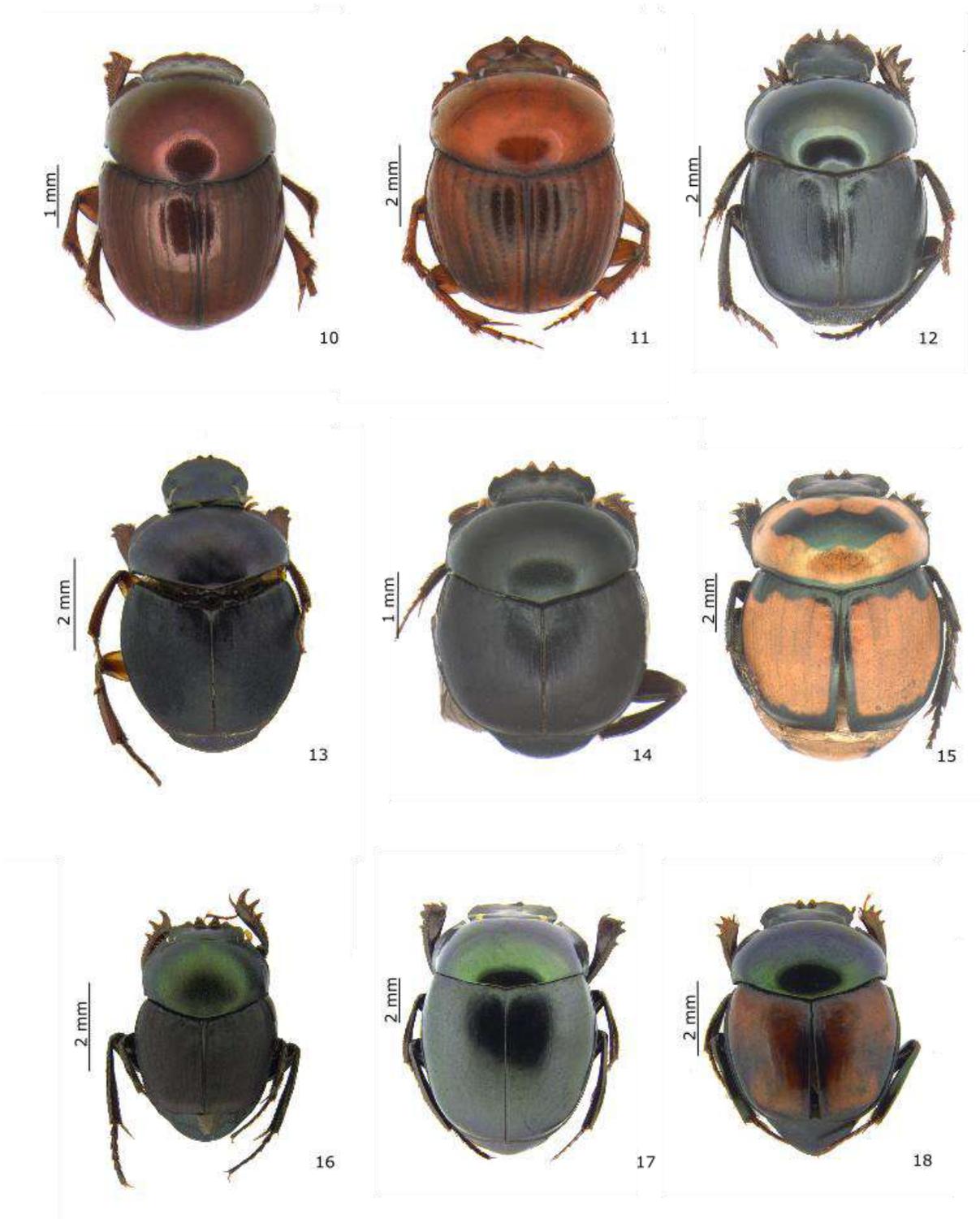
O baixo número de espécies nas áreas de Palma, associado a uma elevada dominância de poucas espécies nesse ambiente sugere que a mudança do habitat pode ter afetado algumas espécies, gerando perda da diversidade e favorecendo as espécies generalistas.

A conversão das áreas de floresta em monoculturas de palma beneficia algumas espécies generalistas de besouros que podem competir de forma assimétrica com as espécies nativas da região, podendo intensificar a perda de espécies nativas através do processo de competição.

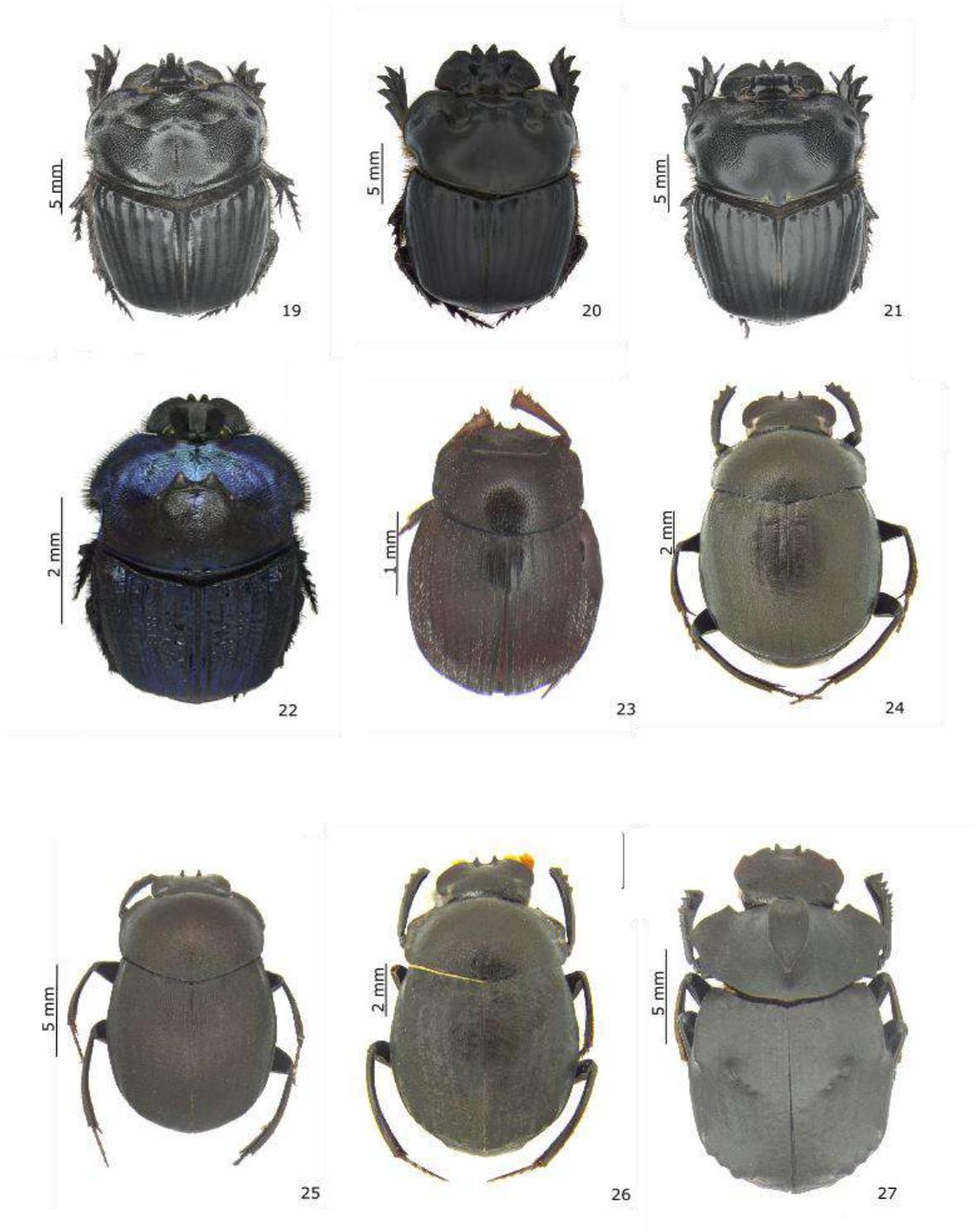
ANEXOS:



**Figura 8.** Espécies de scarabaeíneos do Complexo Agroindustrial da AGROPALMA S.A – Tailândia PA. 1- *Agamopus* sp.; 2- *Ateuchus* aff. *connexus* (Harold, 1868); 3- *Ateuchus* sp. 1; 4- *Ateuchus* sp. 2; 5- *Canthidium* aff. *barbacenicum* Preudhomme de Borre, 1886; 6- *Canthidium* aff. *deyrollei* Harold, 1867;; 7- *Canthidium* aff. *dohrni* Harold, 1867; 8- *Canthidium* sp. 1; 9- *Canthidium* sp. 2.



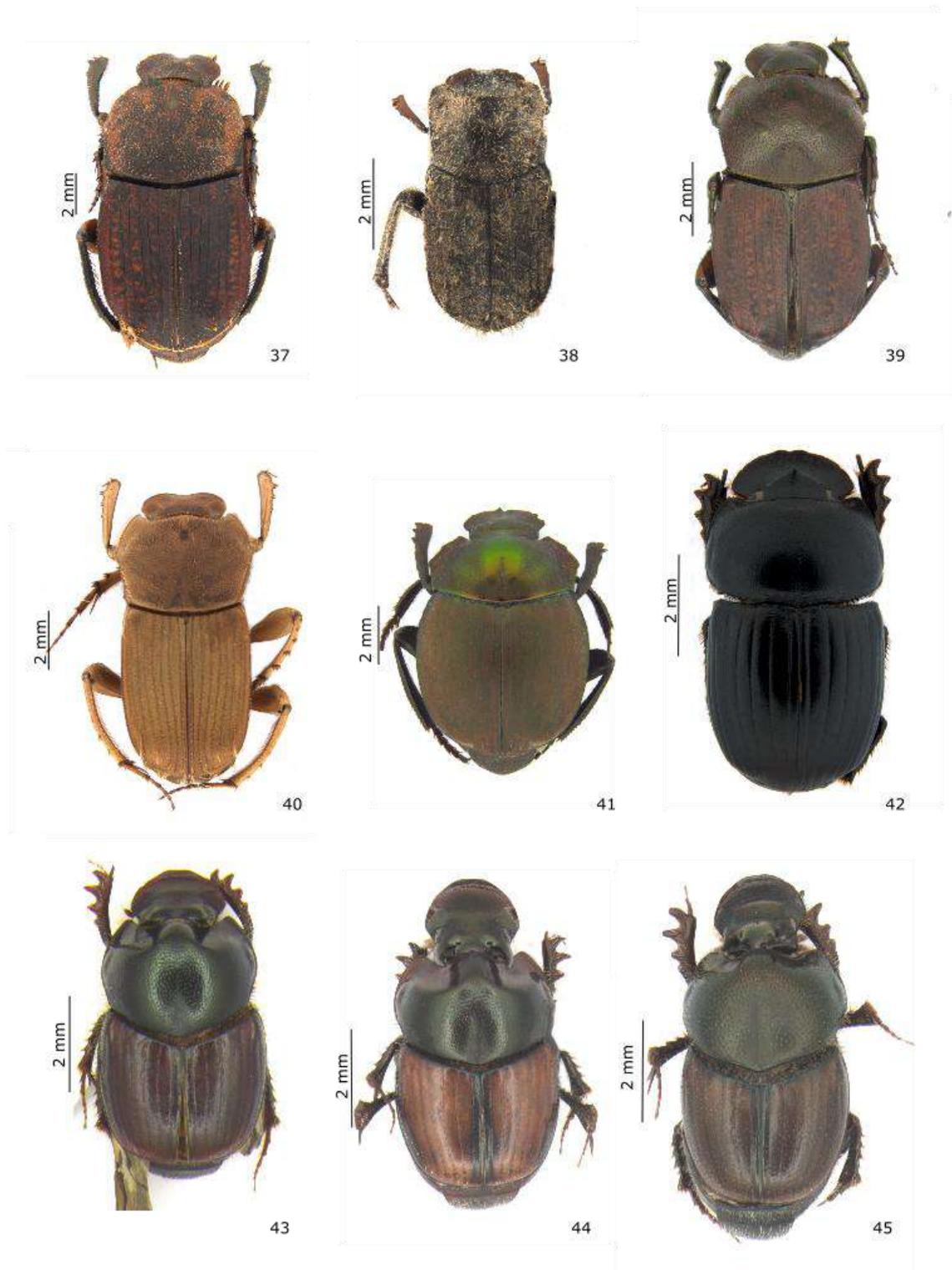
**Figura 9.** Espécies de scarabaeíneos do Complexo Agroindustrial da AGROPALMA S.A – Tailândia PA. 10-*Canthidium* sp.3; 11-*Canthidium* sp.4; 12-*Canthon* aff.*chalybaeus*Blanchard,; 13-*Canthon* aff.*sericatus*Schmidt, 1922 14 *Canthon* aff. *simulans*(Martínez, 1950);15-*Canthon histrio* (Serville, 1828);16- *Canthon lituratus* (Germar, 1813); 17- *Canthon proseni* (Martínez, 1949); 18- *Canthon quadriguttatus* (Olivier, 1789).



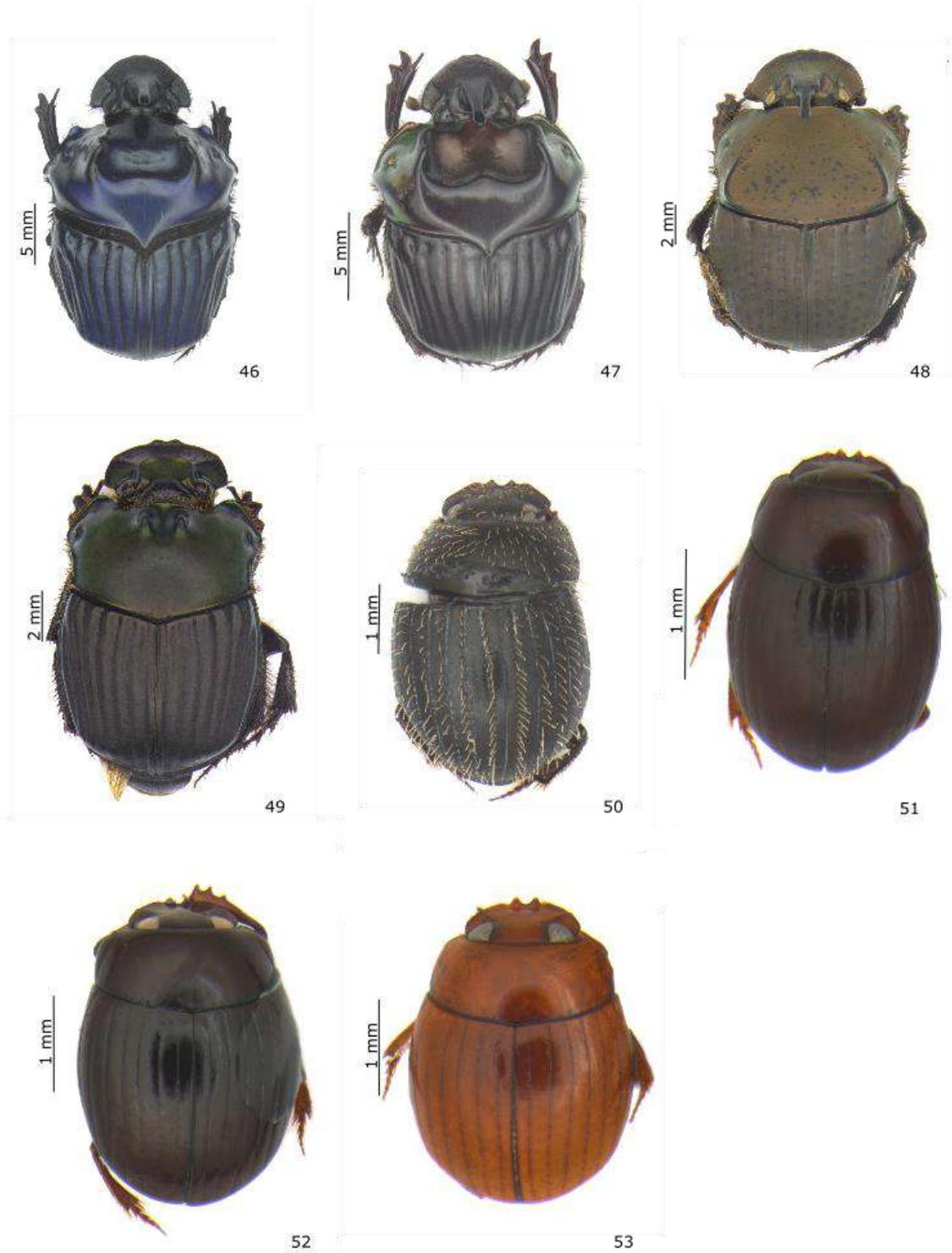
**Figura 10.** Espécies de scarabaeíneos do Complexo Agroindustrial da AGROPALMA S.A – Tailândia PA. 19- *Coprophanaeus cyanescens* d' Olsoufieff, 1924; 20- *Coprophanaeus dardanus* (MacLeay, 1819); 21- *Coprophanaeus jasius* (Olivier, 1789); 22-*Coprophanaeus lancifer* (Linnaeus, 1767); 23- *Cryptocanthon campbellorum* Howden, 1973; 24- *Deltochilum* aff. *guyanense* Paulian, 1933; 25- *Deltochilum* sp.; 26- *Deltochilum* aff. *peruanum* Paulian, 1938; 27- *Deltochilum carinatum* (Westwood, 1837).



**Figura 11.** Espécies de scarabaeíneos do Complexo Agroindustrial da AGROPALMA S.A – Tailândia PA. 28- *Deltochilum icarus* (Olivier, 1789); 29- *Deltochilum sextuberculatum* Bates, 1870; 30- *Dichotomius* aff. *globulus*(Felsche, 1901); 31- *Dichotomius* aff. *lucasi* (Harold, 1869); 32- *Dichotomius* aff.*robustus*(Luederwaldt, 1935); 33-*Dichotomius* aff.*worontzowi*(Pereira, 1942); 34- *Dichotomius boreus* (Olivier, 1789); 35- *Dichotomius bos* (Blanchard, 1843); 36- *Eurysternus atrosericus* Génier, 2009.



**Figura 12.** Espécies de scarabaeíneos do Complexo Agroindustrial da AGROPALMA S.A – Tailândia PA. 37- *Eurysternus caribaeus* (Herbst, 1789); 38- *Eurysternus cavatus* Génier, 2009; 39- *Eurysternus hamaticollis* Balthasar, 1939; 40- *Eurysternus wittmerorum* Martínez, 1988; 41- *Hansreia oxygona* (Perty, 1830); 42- *Ontherus sulcator* (Fabricius, 1775); 43- *Onthophagus* aff. *bidentatus* Drapiez, 1819; 44- *Onthophagus* aff. *rubrescens* Blanchard, 1843; 45- *Onthophagus* sp.



**Figura 13.** Espécies de scarabaeíneos do Complexo Agroindustrial da AGROPALMA S.A – Tailândia PA. 46- *Oxysternon conspicillatum* (Weber, 1801); 47- *Oxysternon macleayi* (Nevinson, 1892); 48- *Phanaeus chalconelas* (Perty, 1830); 49- *Phanaeus sororibispinus* Edmonds & Zidek, 2010; 50- *Trichillum pauliani* (Balthasar, 1939); 51- *Uroxys* sp. 1; 52- *Uroxys* sp. 2; 53- *Uroxys* sp. 3.

## 5. REFERÊNCIAS

Agropalma relatório de sustentabilidade. 2015.

Almeida, S. S. P. & Louzada, J. N. C. 2009. Estrutura da comunidade de Scarabaeinae (Scarabaeidae: Coleoptera) em fitofisionomias do Cerrado e sua importância para a conservação. **Neotropical Entomology** 38(1): 32-43. Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 18: 135–141.

Alves, S. 2011. Sustentabilidade da Agroindústria de palma no estado do Pará. Tese de Doutorado da ” Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

Campos, R. C. 2012. Besouros indicadores (coleoptera, scarabaeinae) na avaliação de alteração ambiental em fragmentos de mata Atlântica contíguos a cultivos de milho convencional e transgênico. Universidade Federal de Santa Catarina – Programa de Pós graduação em Ecologia.

Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. (<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/listaBrasil>) Acessado em 30/11/2016 Davidson, J. 1985. Setting aside the idea that eucalyptus are always bad. UNDP/FAO project Bangladesh BGD/79/017 (Working Paper, 10).

Clarke, K. R. & Gorley, R. N. 2001. **Primer v5: User Manual/Tutorial**. PRIMER - E:Plymouth.

Davidson, J. 1985. “Setting aside the idea that eucalyptus are always bad”. UNDP/ **FAO project Bangladesh BGD/79/017**, (Working Paper, 10).

Fernandez, I. O. L. 2009. Avaliação energética e ambiental da produção de óleo de dendê para biodiesel na região do baixo sul, BAHIA. Ilhéus: UESC

Feroldi, M.; Cremonez, P. A.; Estevam, A. 2014. Dendê: do cultivo da palma à produção de biodiesel. **Revista Monografias Ambientais** - REMOA v.13, n.5, dez. 2014, p.3800-3808 .

Genier, F. 1996. A Revision of the Neotropical Genus *Ontherus* Erichson (Coleoptera: scarabaeidae, scarabaeinae). **Memoirs of the Entomological Society of Canada**, 170: 1-169.

Genier, F. 2009. Legenre *Eurysternus* Dalman, 1824 (Scarabaeidae, Scarabaeinae: Oniticellini), révisión Taxonomique et Clés de Determination Illustrées. **Pensoft Publishers, Sofia**, 430 pp.

Halfpter, G. & E. G. Matthews. 1966. The Natural History of DuFng Beetles of the Subfamily Scarabaenae (Coleoptera, Scarabaeidae). **Folia Entomológica Mexicana** 12-14: 1-312

Halfpter, G. & Favila M.E. 1993. The Scarabaeinae an Animal Group for Analysing, **inventorying and Monitoring Biodiversity in Tropical Rainforest and Modi\_ed Landscapes Biology International** 27:15 - 21

Korasaki, V. ; Andersen, E. ; Louzada, J. 2013. Dung beetle community and functions along a habitat-disturbance gradient in the Amazon: a rapid assessment of ecological functions associated to biodiversity. **PLoS ONE**,8(2): e57786.doi:10.1371/journal.pone.0057786.

Medri, I. M. & J. Lopes. 2001. Scarabaeidae (Coleoptera) do parque estadual Mata dos Godoy e de áreas de pastagens, no norte do Paraná.

Silva, F. A. B. 2008. Estudo da Comunidade de Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae) em dois Ambientes do Refúgio Ecológico Charles Darwin, Igarassu – PE. Dissertação (Mestrado: Ciências Biológicas) – UFPE. CCB.

Silva, F. A. B; Hernández, M. I. M.; Ide, S.; Moura, R. C. 2007. Comunidade de escarabeíneos (Coleoptera, Scarabaeidae) copro-necrófagos da região de Brejo Novo, Caruaru, Pernambuco, Brasil.**Revista Brasileira de Entomologia** 51(2): 228-233.

Tavares, A. L. B. 2014. Padrões de Diversidade beta funcional da comunidade de Scarabaeinae em múltiplos usos da terra na Amazônia. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras.

Teixeira, F. M. 2006. A composição de Scarabaeidae (Coleoptera) na região de Alter do Chão, Pará: a influência dos biomas Amazônia e Cerrado e da sazonalidade e os efeitos de tamanho de área, isolamento e proximidade de estradas. Dissertação de mestrado do programa de pos graduação em Zoologia do Museu Parasense Emilio Goeldi e pela Universidade Federal do Pará.

Vaz-de- Mello, F. Z. 2000. Estado atual de conhecimento dos Scarabaeidae *s. str.* (Coleoptera: Scarabaeoidea) do Brasil. **Monografias Tercer Milenio 1**: 183–195. Zar, J. H. 1999. **Biostatistical Analysis**. 4th ed. Prentice-Hall, Inc. New Jersey, 663 p.

Villela, A. 2014. Expansão da palma na Amazônia oriental para fins energéticos. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2014. XXVIII, 360 p.: il.; 29,7 cm.

Vital H. F. M. 2007. Impacto Ambiental de Florestas de Eucalipto. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, V. 14, N. 28, P. 235-276.