

USO DE FORMIGAS PARA IDENTIFICAÇÃO DE MINI-CORREDORES ECOLÓGICOS NA APA ITACARÉ/SERRA GRANDE, BAHIA, BRASIL

HILDA SUSELE RODRIGUES ALVES^{1,2}, JACQUES HUBERT CHARLES DELABIE¹, IVAN CARDOSO NASCIMENTO^{1,3}, JOSÉ RAIMUNDO MAIA DOS SANTOS¹, RAQUEL MARIA OLIVEIRA² & MAURÍCIO SANTANA MOREAU²

¹Laboratório de Mirmecologia, Convênio CEPLAC/UESC, Centro de Pesquisa do Cacau, CEPLAC, Caixa Postal 7, 45600-000, Itabuna, Bahia, Brasil (susele@ceplac.gov.br; jacques.delabie@gmail.com)

²PRODEMA-UESC, Universidade Estadual de Santa Cruz, Km 16 Rod. Ilhéus-Itabuna, 45650-000 Ilhéus, Bahia

³Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Entomologia, Km 03, BR 116, 44031-460, Feira de Santana, Bahia

(Uso de formigas para identificação de mini-corredores ecológicos na APA Itacaré/Serra Grande, Bahia, Brasil)

– A Área de Proteção Ambiental (APA) Costa de Itacaré/Serra Grande abrange parte dos municípios de Uruçuca e Itacaré e está inserida no Corredor Central da Mata Atlântica (CCMA). No entanto, não existe nenhum estudo identificando as áreas prioritárias à implementação de corredores ecológicos nesta APA. Este estudo tem como objetivo fazer uma análise preliminar do uso de formigas como ferramenta de avaliação da capacidade de áreas fragmentadas no intuito de estabelecer mini-corredores entre remanescentes de Mata Atlântica. Fez-se um estudo sobre séries de Formicidae já disponíveis na coleção do Laboratório de Mirmecologia. Foi comparada a diversidade de formigas em oito áreas distribuídas em três ambientes: florestas (quatro áreas), cacauais (duas) e pastagens (duas). A diversidade de espécies nas áreas de floresta e cacauais foi maior em comparação às pastagens. Foram identificadas 234 espécies de formigas pertencendo a 55 gêneros de 27 tribos e dez subfamílias. Foram selecionados seis gêneros para serem utilizados como possíveis bioindicadores (*Apterostigma*, *Camponotus*, *Ectatomma*, *Pachycondyla*, *Pheidole* e *Wasmannia*). Os mais diversos foram os gêneros *Apterostigma*, *Pachycondyla* e *Pheidole*, indicando boa condição de conservação das áreas amostradas em ambientes de florestas e cacauais. Embora fossem encontradas apenas quatro espécies de *Wasmannia*, a situação das áreas onde estas foram observadas é preocupante devido à sua ocorrência numa percentagem elevada de amostras. Uma destas é um conhecido indicador de degradação ambiental (*Wasmannia auropunctata*), mais comumente observada em pastagens e nos cacauais. Os fragmentos mais propícios à implementação de mini-corredores serão as áreas que terão a maior riqueza em *Apterostigma*, *Pachycondyla* e *Pheidole* e menor frequência de *W. auropunctata*.

Palavras-chave: Indicadores biológicos, Mata Atlântica, Formicidae, serapilheira.

(Using ants as biological indicators for the formation of mini-ecological corridors in the “APA” Itacaré/Serra Grande, Bahia, Brazil)

– The Area of Environmental Protection (APA) Costa Itacaré-Serra Grande encloses part of the counties of Ilhéus, Uruçuca and Itacaré which is inserted in the Central Corridor of the Brazilian Atlantic Forest (CCMA). There is no study identifying the areas making viable the implantation of ecological corridors in this APA. This study is an analysis of the use of ants as a tool for evaluating the support capacity of fragmented land for mini-corridors implantation between forest remnants. A study on series of Formicidae already available in the collection of the Laboratório de Mirmecologia was carried out. The ant diversity was compared in eight areas distributed in three kinds of environments: forest (four areas), cocoa plantations (two) and pastures (two). The species diversity in the forest and cacao plantations was larger than in the pastures. We identified 234 ant species belonging to 55 genera in 27 tribes and ten sub-families. Six of these were selected as possible biological indicators: *Apterostigma*, *Camponotus*, *Ectatomma*, *Pachycondyla*, *Pheidole* and *Wasmannia*. The most specious were *Apterostigma*, *Pachycondyla* and *Pheidole*, indicating good condition of conservation in forest and cocoa plantations. Although only four species of *Wasmannia* were found, the situation of the fragments where this genus occurs is of concern due to its frequency in a high rate of samples. One species is a well known indicator of environmental degradation (*Wasmannia auropunctata*), commonly observed in pastures and cocoa plantations. The most propitious fragments to the mini-corridor implantation are those with the greatest richness in *Apterostigma*, *Pachycondyla* and *Pheidole* species and with a low relative frequency of *W. auropunctata*.

Key words: Biological indicators, Brazilian Atlantic rain forest; Formicidae, leaf-litter.

INTRODUÇÃO

Uma pequena parte dos remanescentes da Mata Atlântica da região Sul da Bahia está protegida por lei dentro de unidades de conservação, enquanto a maior parte desses remanescentes pertence a particulares. A situação atual tem preocupado governo, ONGs, universidades, entre outros. O processo de fragmentação de áreas existe naturalmente, mas tem sido intensificado pela ação humana, deixando como resultado um grande número de problemas ambientais. Fragmentação é o isolamento de áreas de tamanho reduzido,

imersas em uma matriz de ambientes alterados. VIANA (1990) a define mais precisamente como uma mancha de vegetação natural interrompida por barreiras antrópicas (estradas, povoados, agricultura, pastagens) ou barreiras naturais (montanhas, lagos, rios, formações florestais diferentes) capazes de diminuir significativamente o fluxo de animais, pólen ou sementes. O processo de fragmentação de habitat ocorre quando uma grande área é transformada em pequenos fragmentos isolados, cada um por uma matriz de habitat diferente da original.

Algumas medidas foram tomadas para reverter este

quadro. Unidades de Conservação foram criadas na Região Sul da Bahia como medidas de compensação pela construção da rodovia BA 001 que liga Ilhéus a Itacaré (BRASIL-MMA, 2004). Mas sabe-se que somente a manutenção de fragmentos isolados em Unidades de Conservação (Área de Proteção Ambiental, Reservas Biológicas, Parques), dificilmente será suficiente para a efetiva conservação dos recursos naturais e manutenção das espécies, tornando imprescindível o manejo sustentável nas áreas circunvizinhas (Zonas Tampão) e um manejo integrado da paisagem (SCHROTH *et al.*, 2004).

Uma estratégia de conservação atualmente incentivada é a criação de corredores ecológicos conectando fragmentos de modo a permitir a integração dos remanescentes (SAUNDERS & HOBBS, 1991; AYRES *et al.*, 2005; BRASIL-MMA, 2006; DAMSCHEN *et al.*, 2006). Portanto a política de criação dos corredores ecológicos foi consolidada para que a proteção ambiental não fique restrita a unidades isoladas, sem ligações entre si. A CONSERVATION INTERNATIONAL e INSTITUTO DE ESTUDOS SÓCIO-AMBIENTAIS DO SUL DA BAHIA (2000) definem o corredor ecológico como “um mosaico de usos da terra que conectam fragmentos de floresta natural através da paisagem”.

Em 1997, o governo federal criou o Corredor Central da Mata Atlântica, que atualmente abrange a faixa litorânea compreendida desde o Sul do Recôncavo Baiano até o Centro-sul do Espírito Santo. Sua distância média da Costa para o interior é de 300 km (AYRES *et al.*, 2005). O Corredor Central da Mata Atlântica ocupa uma área de 86.000 Km², resguardando 79,7% dos remanescentes de Mata Atlântica do Nordeste. É uma área de grande importância biológica, riqueza, endemismo e ocorrência de espécies raras (BRASIL-MMA, 1998; INSTITUTO DE ESTUDOS SÓCIO-AMBIENTAIS DO SUL DA BAHIA, 2003; AYRES *et al.*, 2005). No entanto, o que necessita ser feito é aumentar os esforços de pesquisas locais para identificar mini-corredores ecológicos dentro do Corredor Central da Mata Atlântica formando unidades de planejamento regional.

Com o aumento dos problemas ambientais, foram desenvolvidos métodos voltados para o monitoramento dos habitats naturais, utilizando plantas e animais como bioindicadores (TOLMASQUIM, 2001). Eles apresentam reações específicas quando expostos a diferentes tipos de degradação, fornecendo informações difíceis de serem obtidas ou quantificadas de outra forma (HAWKSWORTH, 1992). Por essa razão, o estudo da relação fauna-vegetação permite uma avaliação do grau de degradação e conservação de ecossistemas, pois eles são componentes interdependentes.

Neste estudo foram escolhidas as formigas (Insecta: Hymenoptera: Formicidae) como indicadores biológicos, porque são componentes fundamentais dos ecossistemas tropicais, sua biomassa representa cerca de um quarto de toda a biomassa animal e elas interagem com todos os outros segmentos da fauna e da flora, por predação, transporte de sementes, entre outros (HÖLLDOBLER & WILSON, 1990). Esses insetos são utilizáveis como ferramenta para estimação da diversidade local, por que são considerados organismos representativos dos demais

invertebrados. Também utilizadas como indicadores biológicos das condições de conservação ou de perturbação dos ecossistemas tropicais, as formigas têm a vantagem de poder ser identificadas em nível de espécie (diferentemente de outros insetos) ou morfotipadas sem muita dificuldade; são abundantes; por ser organismos sociais, constantes no ambiente; além de serem facilmente amostradas (MAJER, 1983; VANDERWOUDE *et al.*, 1997; BESTELMEYER *et al.*, 2000; ANDERSEN, 2005; UNDERWOOD & FISHER, 2006).

Para indicação de áreas prioritárias à conservação e formação de corredores ecológicos, são essenciais estudos sobre a biodiversidade, uso da terra e grau de fragmentação. Portanto, o uso de bioindicadores otimiza a escolha de áreas prioritárias à formação de corredores ecológicos? Este estudo pretende responder a esta questão, fazendo uma análise preliminar do uso de formigas como ferramenta de avaliação da capacidade de áreas fragmentadas na implementação de mini-corredores ecológicos entre os remanescentes de Mata Atlântica da Área de Proteção Ambiental Costa de Itacaré/Serra Grande.

MATERIAL E MÉTODOS

As primeiras análises sobre a identificação de áreas para formação de mini-corredores ecológicos utilizando formigas como indicadores biológicos foram realizadas na Área de Proteção Ambiental Costa de Itacaré/Serra Grande no Estado da Bahia. APA é uma categoria de unidade de conservação de uso sustentável, do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (BRASIL-SNUC, 2000). A APA Costa de Itacaré/Serra Grande foi criada em 1993 pelo governo do Estado, tem 62.960 ha e abarca parte dos municípios de Itacaré e Uruçuca, localizados na região Litoral Sul da Bahia (BRASIL-MMA, 2004) (Fig. 1).

Foi estudado material biológico conservado na coleção do Laboratório de Mirmecologia da CEPLAC para verificar as coletas existentes na área de estudo. Estas coletas foram realizadas entre os anos de 1996 e 1998 em três ambientes diferentes: floresta (quatro áreas), cacauel (duas) e pastagem (duas) (Fig. 1 e Tabela 1).

O método de coleta utilizado é conhecido como “Winkler litter sifting method”, método mais indicado para amostrar formigas de serapilheira, segundo Olson (1991) e BESTELMEYER *et al.* (2000). Foram coletados 50 pontos de amostra (1m² de serapilheira cada) a intervalos de 50 m entre os pontos (DELABIE, 1999), sendo que se estima que a área amostrada corresponda a 12,5 hectares. As formigas coletadas foram triadas, montadas e identificadas pela equipe do Laboratório de Mirmecologia da Ceplac e posteriormente depositadas na coleção do referido laboratório (CPDC).

Os dados foram analisados com o auxílio dos programas Excel e o EstimateS (Statistical Estimation of Species Richness and Share Species from Samples), versão 7.5 (COLWELL, 1997). Esses programas permitiram gerar informações como: riqueza observada e estimada de espécies e índice de diversidade.

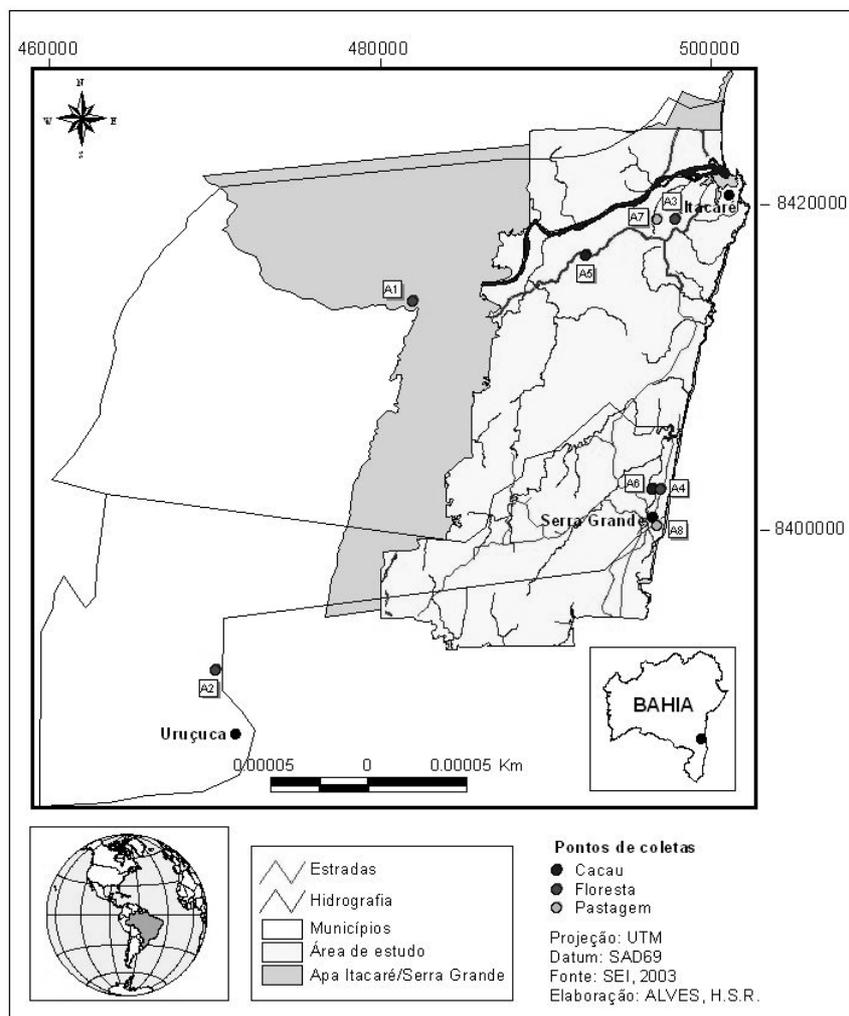


Fig. 1. Pontos de coletas na área de estudo e áreas próximas da APA Costa de Itacaré/Serra Grande, Bahia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas oito áreas estudadas foi encontrado um total de 234 espécies de formigas pertencendo a 55 gêneros distribuídos em 25 tribos e dez subfamílias (Tabela 1). Ainda na Tabela 1, estão informados número de riqueza estimada (Chao 2), índice de diversidade (H') e número de espécies de cada área separadamente. Foram observados entre 43 a 109 espécies de formigas. A área de floresta (A1)T-F apresentou o maior número de espécies, ou seja, 47% de todas as espécies coletadas. As áreas de cacauais apresentaram entre 35% e 38%. Enquanto que as áreas de pastagens (A7)I-P e (A8)SG-P apresentaram respectivamente, apenas 22% e 18%, do número total de espécies coletadas.

Em geral, as áreas de mata e os cacauais apresentaram números de espécies semelhantes e bem superiores ao número de espécies encontradas nas áreas de pastagens que apresentaram aproximadamente a metade do número de espécies dos outros dois ambientes. Isso

Tabela 1. Siglas utilizadas no texto para indicar as áreas de estudo.

ÁREAS	LOCALIDADE	AMBIENTE	SIGLA
Área 1	Taboquinha	Floresta	(A1)T-F
Área 2	Uruçuca	Floresta	(A2)U-F
Área 3	Itacaré	Floresta	(A3)I-F
Área 4	Serra Grande	Floresta	(A4)SG-F
Área 5	Itacaré	Cacauais	(A5)I-C
Área 6	Serra Grande	Cacauais	(A6)SG-C
Área 7	Itacaré	Pastagem	(A7)I-P
Área 8	Serra Grande	Pastagem	(A8)SG-P

acontece devido ao fato da floresta e o cacauais apresentarem mais recursos tróficos do que pastagens, assim como maior disponibilidade de locais de nidificação e microclima mais ameno. Como esperado, habitats mais complexos criam mais oportunidades para um maior número de espécies sobreviverem (BELSHAW & BOLTON 1993). Estes autores

realizaram estudos em áreas de floresta primária, floresta secundária e cacauais e verificaram que, em relação à composição e riqueza de espécies nessas áreas, não há diferenças. Segundo eles, a manutenção de floresta primária próxima às áreas alteradas funciona como fonte contribuindo para a recolonização das áreas e a serapilheira é um habitat semelhante nesses ambientes. Esta afirmação comprova o fato de que a área de cacauais (A5)I-C apresentou maior diversidade do que duas áreas de floresta (A2)U-F e (A4)SG-F. Apesar de constituir um agro-ecossistema, o plantio do cacaueteiro contribui para conservar uma mirmeofauna que se assemelha à da mata nativa (DELABIE *et al.*, 1999, 2007), isso porque a complexidade estrutural de sua vegetação, principalmente dos cacauais plantados sobre o sistema “cabruca” (ver DELABIE *et al.*, 2007), é bastante parecido, porém simplificado, quando comparado à estrutura da floresta.

Do total de 55 gêneros coletados, foram selecionados seis (Tabela 3) para serem utilizados como bioindicadores, entre os que apresentaram a maior diversidade específica: *Apterostigma* (6 espécies), *Camponotus* (6 sp.), *Ectatomma* (3 sp.), *Pachycondyla* (10 sp.), *Pheidole* (36 sp.) e *Wasmannia* (4 sp.), totalizando 65 espécies (Tabela 3). Foram escolhidos estes gêneros também por serem reconhecidamente aceitos como indicadores de áreas conservadas ou degradadas. Estes foram agrupados em guildas com base no estudo de DELABIE *et al.* (2000) que propuseram um tipo de avaliação ambiental agrupando as espécies ecologicamente equivalentes. Estes autores classificaram as formigas da Mata Atlântica do Sul da Bahia por guildas, principalmente as formigas encontradas na serapilheira. Neste estudo as formigas foram agrupadas em quatro guildas:

1 - Espécies cultivadoras de fungo: utilizam folhas frescas, carcaças e restos de plantas para cultivar fungo e alimenta de fungo simbiote. É o caso de *Apterostigma*, um dos gêneros mais característicos dos ambientes florestados da Região Neotropical, segundo LATTKE (1997). Quando uma área apresenta uma grande diversidade deste gênero, a ocorrência da formiga indica que a área está em boa qualidade de conservação. O gênero *Apterostigma* foi mais frequente nas áreas de floresta, seguida das áreas de cacauais, não sendo amostrado nas áreas de pastagens.

2 - Espécies onívoras: utilizam várias fontes de alimentos: proteínas, carboidratos e restos de animais mortos (*Pheidole*) (FOWLER *et al.*, 1991). *Pheidole* é um dos gêneros dessa subfamília de maior relevância, pois é o gênero de Formicidae mais diverso (WILSON, 2003), apresenta uma ampla distribuição e expansão. É certamente também o gênero de formigas que mais interage com sementes na Mata Atlântica. Espera-se que a uma alta diversidade de *Pheidole* sejam associados ambientes conservados. Como já era de se esperar em razão da sua “hiperdiversidade” (WILSON, 2003), foi o gênero que apresentou maior número de espécies em todas as áreas estudadas (36 espécies). Este foi observado em todos os ambientes, sendo mais comum nas áreas de floresta, seguida das áreas de cacauais e pastagens.

3 - Espécies dominantes de solo ou *litter*: forrageiam no solo ou na vegetação. São divididas em dois grupos: predadoras generalistas de grande tamanho (*Ectatomma*) e onívoras verdadeiras (*Camponotus* e *Wasmannia*).

O gênero *Ectatomma* apresenta espécies que possuem ampla distribuição geográfica e nidificam no solo de diferentes ambientes, inclusive áreas urbanas (FERNÁNDEZ, 1991). *Ectatomma edentatum* (Roger) é uma espécie que ocorre na Mata Atlântica, principalmente nas áreas mais úmidas perto da costa. Vive em áreas arbóreas de climas quentes e úmidos com ou sem estação seca. *Ectatomma tuberculatum* (Olivier) vive em habitats arbóreos (é a única do gênero que é verdadeiramente arborícola). Esta espécie é extremamente comum, principalmente nos cacauais do sudeste da Bahia e nas capoeiras em toda a região estudada. *Ectatomma brunneum* Smith nidifica em áreas de restinga não arbórea, na caatinga e em todas as formações vegetais secundárias dos demais ecossistemas com ocorrência de gramíneas e ciperáceas (DELABIE *et al.*, 2007). É um gênero característico de ambientes degradados.

As espécies do gênero *Ectatomma* apareceram em cinco áreas, destas, duas de floresta e duas de pastagens, ficando ausente nas áreas de cacauais. Isso ocorreu provavelmente por um artefato da coleta: a armadilha de Winkler não é apropriada para amostrar este gênero, que é melhor coletado com auxílio de *pit-fall*, em razão do seu grande tamanho (vide BESTELMEYER *et al.*, 2000).

O gênero *Camponotus* é também um dos três gêneros (com *Pheidole* e *Crematogaster*) mais diversos em espécies do mundo (WILSON, 1976, 2003). É um gênero cosmopolita, pois possui ampla distribuição geográfica e domina numericamente os ecossistemas terrestres das regiões tropicais. Nidifica dentro de cavidades variadas: galhos, troncos, epífitas, montes de matéria orgânica e embaixo de pedras. As espécies desse gênero são abundantes em qualquer ambiente e, frequentemente, são características de áreas degradadas (MARIANO, 2004).

Camponotus apresentou um total de seis espécies, sendo mais frequente nas áreas de pastagens. As espécies *Camponotus crassus* Mayr e *Camponotus leydigi* Forel são certamente as que mais caracterizam ambientes degradados na região de estudo.

O gênero *Wasmannia* tem como espécie mais representativa *Wasmannia auropunctata* (Roger)

(DELABIE, 1988). Essa espécie é nativa da região neotropical e possui grande capacidade de adaptação e proliferação (ULLOA-CHACÓN & CHERIX, 1990). Segundo Young citado por Delabie (1988), geralmente domina o meio onde se instala, influenciando a composição da mirmeofauna local. *Wasmannia auropunctata*, conhecida popularmente como ‘pixixica’, é um reconhecido indicador de ambientes degradados. O gênero *Wasmannia* foi observado em todas as áreas, salvo numa de floresta.

4 - Espécies predadoras de solo: forrageiam e se estabelecem no solo e na serapilheira (*Pachycondyla*). São

Espécies	Floresta				Cacaual		Pastagem		Total
	(A1) T-F	(A2) U-F	(A3) I-F	(A4) SG-F	(A5) I-C	(A6) SG-C	(A7) I-P	(A8) SG-P	
<i>Pheidole fimbriata</i> Roger, 1863	X		X	X		X			4
<i>Pheidole</i> sp.1	X	X	X	X	X				5
<i>Pheidole</i> sp.2	X		X	X					3
<i>Pheidole</i> sp.3	X	X		X		X		X	5
<i>Pheidole</i> sp.4	X	X	X	X	X		X		6
<i>Pheidole</i> sp.5		X							1
<i>Pheidole</i> sp.6	X		X	X	X	X		X	6
<i>Pheidole</i> sp.7			X	X					2
<i>Pheidole</i> sp.8				X		X	X		3
<i>Pheidole</i> sp.9	X		X		X	X		X	5
<i>Pheidole</i> sp.10	X				X	X		X	4
<i>Pheidole</i> sp.11	X			X	X	X			4
<i>Pheidole</i> sp.12			X						1
<i>Pheidole</i> sp.13	X	X	X	X					4
<i>Pheidole</i> sp.14				X			X		2
<i>Pheidole</i> sp.15	X	X	X	X		X		X	6
<i>Pheidole</i> sp.16							X	X	2
<i>Pheidole</i> sp.17	X								1
<i>Pheidole</i> sp.18			X		X			X	3
<i>Pheidole</i> sp.19		X							1
<i>Pheidole</i> sp.20								X	1
<i>Pheidole</i> sp.21	X		X						2
<i>Pheidole</i> sp.22			X			X			2
<i>Pheidole</i> sp.23							X		1
<i>Pheidole</i> sp.24							X		1
<i>Pheidole</i> sp.25	X	X							2
<i>Pheidole</i> sp.26			X		X			X	3
<i>Pheidole</i> sp.27	X					X			2
<i>Pheidole</i> sp.28							X		1
<i>Pheidole</i> sp.29	X	X							2
<i>Pheidole</i> sp.30		X							1
<i>Pheidole</i> sp.31	X		X						2
<i>Pheidole</i> sp.32					X				1
<i>Pheidole</i> sp.33		X	X						2
<i>Pheidole</i> sp.34		X							1
<i>Pheidole</i> sp.35		X							1
Subfamília Ponerinae									
Tribo Ponerini									
<i>Pachycondyla arhuaca</i> (Forel, 1901)			X	X	X				3

Espécies	Floresta				Cacauai		Pastagem		Total
	(A1) T-F	(A2) U-F	(A3) I-F	(A4) SG-F	(A5) I-C	(A6) SG-C	(A7) I-P	(A8) SG-P	
<i>Pachycondyla constricta</i> (Mayr, 1883)		X		X	X	X	X	X	6
<i>Pachycondyla crassinoda</i> (Latreille, 1802)			X						1
<i>Pachycondyla ferruginea</i> (Fr. Smith, 1858)					X				1
<i>Pachycondyla gilberti</i> (Kempf, 1960)			X						1
<i>Pachycondyla harpax</i> (Fabricius, 1804)	X		X	X	X	X			5
<i>Pachycondyla obscuricornis</i> (Emery, 1890)				X					1
<i>Pachycondyla venusta</i> (Forel, 1912)	X	X	X	X		X			5
<i>Pachycondyla villosa</i> (Fabricius, 1804)	X								1
<i>Pachycondyla inversa</i> (Fr. Smith, 1858)		X							1
Total	27	22	28	22	15	19	13	16	

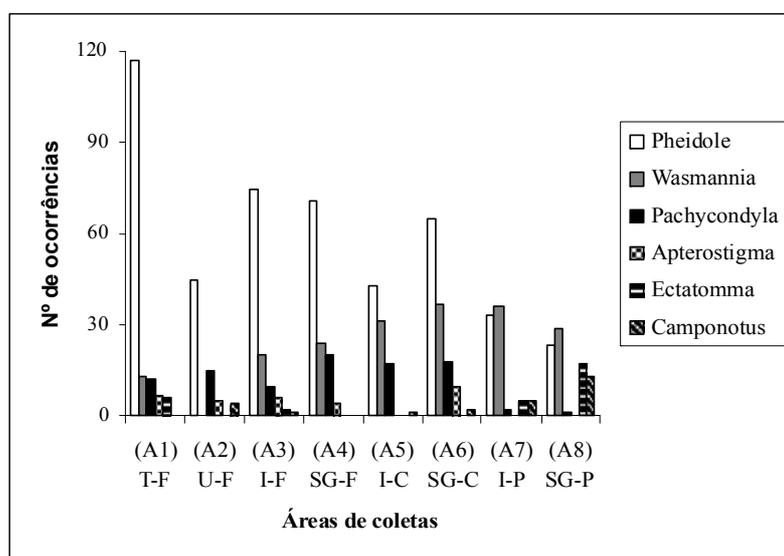


Fig. 2. Número de ocorrências dos gêneros bioindicadores. T-F = Taboquinha Floresta; U-F = Uruçuca Floresta; I-F = Itacaré Floresta; SG-F = Serra Grande Floresta; I-C = Itacaré Cacauai; SG-C = Serra Grande Cacauai; I-P = Itacaré Pastagem e SG-P = Serra Grande.

espécies principalmente de floresta que podem forragear a longas distâncias. São relevantes predadoras e também muito importantes no manejo dos ecossistemas florestais. São mais raras em ambientes abertos, tais como em pastagens, sendo geralmente características de ambientes conservados. Isso explica que o maior número de espécies foi coletado em áreas com características ambientais mais conservadas, tais como a floresta e o cacauai, enquanto que na área de pastagem só apareceu *Pachycondyla constricta* (Mayr). Essa espécie ocorreu em seis das oito áreas estudadas, o que nos leva a inferir que essa espécie é certamente flexível a variações do nível de degradação do seu habitat. O segundo gênero com maior número de espécies foi *Pachycondyla* com dez espécies.

O agrupamento dos gêneros bioindicadores em guildas permitiu identificar as características biológicas destes e classificá-los como representantes de ambientes degradados ou conservados.

A Figura 2, mais sintética, aponta que *Pheidole* é o

gênero dominante em floresta e cacauais, mas não em pastagens. Apesar de aparecer também nas áreas de floresta e de cacauai, *W. auropunctata* só dominou nas pastagens, áreas que são bastante degradadas do ponto de vista ambiental. Um estudo recente (DELABIE *et al.*, 2007) mostra que essa formiga está presente em qualquer ambiente desta região com frequência similar, mas que forma populações maiores em ambientes degradados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As áreas de floresta e cacauai apresentaram proporcionalmente maior diversidade de espécies de formigas do que as áreas de pastagens, corroborando o pressuposto que essas áreas mantêm uma melhor fração da biodiversidade nativa.

A organização dos gêneros em guildas foi essencial para a avaliação ambiental das áreas caracterizando os gêneros como representantes de áreas conservadas ou

degradadas. Entre esses, *Pheidole* foi o mais diverso, corroborando demais estudos feitos na Região Neotropical.

Este estudo não se encerra aqui. Foram realizadas novas coletas em quatro áreas de floresta primária para análises complementares. No entanto, é possível sugerir que os fragmentos mais propícios à implementação de mini-corredores serão as áreas com maior riqueza em *Apterostigma*, *Pachycondyla* e *Pheidole*, e menor frequência relativa em *W. auropunctata*.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a FAPESB e CNPq pela concessão de bolsas; ao Programa FAPESB/Projeto Mestrado APR0395/2006 pelo financiamento concedido; A Universidade Estadual de Santa Cruz e ao Programa Regional de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, pela oportunidade de realização do curso; e ao Centro de Pesquisa do Cacau (CEPEC) pela infra-estrutura. O presente estudo faz parte dos requisitos à obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente (PRODEMA-UESC) pelo primeiro autor.

REFERÊNCIAS

- ANDERSEN AN. 1995. A classification of Australian ant communities based on functional groups which parallel plant life-forms in relation to stress and disturbance. *Journal of Biogeography* 22: 15-29.
- AYRES JM, GAB FONSECA, AB RYLANDS, HL QUEIROZ, LP PINTO, D MASTERTON & RB CAVALCANTI. 2005. **Os corredores ecológicos das florestas tropicais do Brasil**. Belém: Sociedade Civil de Mamirauá.
- BELSHAW R & B BOLTON. 1993. The effect of forest disturbance on the leaf litter ant fauna in Ghana. *Biodiversity and Conservation* 2: 656-666.
- BESTELMEYER BT, D AGOSTI, LE ALONSO, CRF BRANDÃO, WL JR BROWN, JHC DELABIE & R SILVESTRE. 2000. Field techniques for the study of ground-living ants: an overview, description, and evaluation, p. 122-144. *In*: D AGOSTI, JD MAJER, L TENNANT DE ALONSO & T SCHULTZ (eds.). **Ants: standart methods for measuring and monitoring biodiversity**. Washington, D.C.: Smithsonian Institution.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. 1998. **Programa piloto para a proteção das Florestas Tropicais do Brasil: PPG7 - Projeto Corredores Ecológicos**. Brasília: Secretaria de Coordenação da Amazônia; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. 2004. **Revisão do Zoneamento Ecológico-Econômico: APA Costa de Itacaré-Serra Grande**. Instituto de Estudos Sócio-Ambientais do Sul da Bahia.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. 2006. **O corredor central da Mata Atlântica: uma nova escala de conservação da biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Conservação Internacional.
- BRASIL. **Sistema Nacional de Unidade de Conservação (SNUC)**. 2000. Lei 9.985.
- COLWELL RK. 1997. **EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from sample**. Version 7.5. User's guide and applications. Disponível em <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>.
- CONSERVATION INTERNATIONAL & INSTITUTO DE ESTUDOS SÓCIO-AMBIENTAIS DO SUL DA BAHIA. 2000. **Designing sustainable landscapes**. Washington, D.C.: Center for Applied Biodiversity Science at Conservation International and Institute for Social and Environmental Studies of Southern Bahia.
- DAMSCHEN EI, NM HADDAD, JL ORROCK, JJ TEWKSBURY & DJ LEVEY. 2006. Corridors increase plant species richness at large scales. *Science* 313(5197): 1284-1286.
- DELABIE JHC. 1988. Ocorrência de *Wasmannia auropunctata* (Roger, 1863) (Hymenoptera, Formicidae, Myrmicinae) em cacauais na Bahia, Brasil. *Revista Theobroma* 18(1): 29-37. Ilhéus, Brasil.
- DELABIE JHC. 1999. Comunidades de formigas (Hymenoptera; Formicidae): métodos de estudo e estudos de casos na Mata Atlântica. *In*: ENCONTRO DE ZOOLOGIA DO NORDESTE, 12. **Resumos...** Feira de Santana: UEFS. p. 58-68.
- DELABIE JHC, IC NASCIMENTO & C DOS SF MARIANO. 1999. Importance de l'agriculture cacaoyère pour le maintien de la biodiversité: étude comparée de la myrmécophage de différents milieux du sud-est de Bahia, Brésil (Hymenoptera; Formicidae). *In*: INTERNATIONAL COCOA RESEARCH CONFERENCE, 12. **Proceedings...** Salvador, BA; Cocoa Producer's Alliance, Lagos, Nigéria, p. 23-30.
- DELABIE JHC, D AGOSTI & IC NASCIMENTO. 2000. Litter ant communities of the Brazilian Atlantic rain forest region, p. 1-17. *In*: D AGOSTI, JM MAJER, LT ALONSO & T SCHULTZ (eds.). **Sampling ground-dwelling ants: case studies from the world's Rain Forests**. Perth (Australia): Curtin University, School of Environmental Biology Bulletin nº 18.
- DELABIE JHC, HSR ALVES, VC FRANÇA, PTA MARTINS & IC NASCIMENTO. 2007. Biogeografia das formigas predadoras do gênero *Ectatomma* (Hymenoptera: Formicidae) no leste da Bahia e regiões vizinhas. *Agrotropica* 19 (no prelo).
- DELABIE JHC, B JAHYNY, IC NASCIMENTO, CSF MARIANO, S LACAU, S CAMPIOLO, SM PHILPOTT & M LEPONCE. 2007. Contribution of cocoa plantations to the conservation of native ants (Insecta: Hymenoptera: Formicidae) with a special emphasis on the Atlantic Forest fauna of southern Bahia, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 16: 2359-2384.
- FERNÁNDEZ F. 1991. Las hormigas cazadoras del género *Ectatomma* (Formicidae: Ponerinae) en Colombia. *Caldasia* 16: 551-564.
- FOWLER HG, LC FORTI, CRF BRANDÃO, JHC DELABIE & HL VASCONCELOS. 1991. Ecologia nutricional de formigas, p. 131-223. *In*: AR PANIZZI & JRP PARRA (eds.). **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo: Editora Manole e CNPq.
- HAWKSWORTH DL. 1992. Litmus tests for ecosystem health: the potential of bioindicator in the monitoring of biodiversity. *In*: MS SWAMINATHAN & S JANA (eds.) **Biodiversity. Implications for global food security**. Madras: Macmillan Índia. 17: 184-204.
- HÖLDOBLER B & EO WILSON. 1990. **The ants**. Cambridge: Harvard University Press.
- INSTITUTO DE ESTUDOS SÓCIO-AMBIENTAIS DO SUL DA BAHIA. 2003. **Corredor de Biodiversidade da Mata Atlântica do Sul da Bahia**. *In*: PI PRADO, EC LANDAU, RT MOURA, LPS PINTO, GAB FONSECA & K ALGER (Orgs.). Ilhéus: IESB/CI/CABS/UFMG/UNICAMP. CD-ROM.
- LATTKE JE. 1997. Revisión del Género *Apterostigma* Mayr (Hymenoptera: Formicidae). *Arquivos de Zoologia* 34(5): 121-221.
- MAJER JD. 1983. Ants: bio-indicators of minesite rehabilitation, land use, and land conservation. *Environmental Management* 7(4): 375-383.
- MARIANO CSF. 2004. **Evolução cariotípica em diferentes grupos de Formicidae**. Tese de Doutorado em Entomologia. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- OLSON DM. 1991. A comparison of efficacy of litter sifting and pit fall traps for sampling leaf litter ants (Hymenoptera: Formicidae) in a tropical wet forest, Costa Rica. *Biotropica* 23(2): 166-172.
- SAUNDERS DA & RJ HOBBS. 1991. **Nature conservation 2: The role of corridors**. Australia: Surrey Beatty & Sons Pty Limited.
- SCHROTH G, GAB FONSECA, CA HARVEY, C GASCON, HL VASCONCELOS, AMN IZAC. 2004. **Agroforestry and biodiversity conservation in tropical landscapes**. Washington: Island Press.

- TOLMASQUIM MT. 2001. Estrutura conceitual para a elaboração de indicadores de sustentabilidade ambiental para o Brasil. *In*: IEG GARAY & BFS DIAS (eds.). **Conservação da Biodiversidade em ecossistemas tropicais: avanços conceituais e revisão de novas metodologias de avaliação e monitoramento**. Petrópolis: Editora Vozes.
- ULLOA-CHACÓN P & D CHERIX. 1990. The little fire ant *Wasmannia auropunctata* R. (Hymenoptera: Formicidae), p. 281-289. *In*: RK VANDER MEER, K JAFFE & A CEDEÑO (eds.). **Applied myrmecology: a world perspective**. Boulder: Westview Press.
- UNDERWOOD EC & BL FISHER. 2006. The role of ants in conservation monitoring: If, When, and how. **Biological Conservation** 132: 166-182.
- VANDERWOUDE C, AN ANDERSEN & APN HOUSE. 1997. Ant communities as bio-indicators in relation to fire management of spotted gum (*Eucalyptus maculate* Hook.) forests in south-east Queensland. **Memoirs of the Museum of Victoria** 56(2): 671-675.
- VIANA VM. 1990. Biologia e manejo de fragmentos florestais naturais. *In*: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6, Florestas e Meio Ambiente: Conservação e Produção, Patrimônio Social. Campos do Jordão.
- WILSON EO. 1976. Which are the most prevalent ant genera? **Studia Entomologica** 19: 187-200.
- WILSON E.O. 2003. **Pheidole in the new world: a dominant, hyperdiverse ant genus**. Cambridge: Harvard University Press.