

MAGNO LIMA TRAVASSOS DE OLIVEIRA

RELAÇÕES TRÓFICAS EM ASSEMBLÉIAS DE  
FORMIGAS E LAGARTOS EM ÁREAS DE RESTINGA  
DA BAHIA

SALVADOR

2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E  
BIOMONITORAMENTO

MAGNO LIMA TRAVASSOS DE OLIVEIRA

RELAÇÕES TRÓFICAS EM ASSEMBLÉIAS DE  
FORMIGAS E LAGARTOS EM ÁREAS DE RESTINGA  
DA BAHIA

Dissertação apresentada ao Instituto de Biologia da  
Universidade Federal da Bahia, para a obtenção de  
Título de Mestre em Ecologia e Biomonitoramento.  
Orientador: Prof. Dr. Jacques Hubert Charles Delabie.  
Co-Orientador: Prof. Ms.C. Moacir Santo Tinoco.

SALVADOR

2011

Sistema de Bibliotecas - UFBA

Oliveira, Magno Lima Travassos de.  
Relações tróficas em assembléias de formigas e lagartos em áreas de restinga da  
Bahia / Magno Lima Travassos de Oliveira. - 2011.  
92 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Jacques Hubert Charles Delabie.  
Co-orientador: Prof. Ms.C. Moacir Santo Tinoco.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal da Bahia, Instituto de Biologia, Salvador,  
2011.

1. Lagarto. 2. Restingas. 3. Preferências alimentares. 4. Nicho (Ecologia). 5. Partilha de  
recursos (Ecologia). I. Delabie, Jacques Hubert Charles. II. Tinoco, Moacir Santo.  
III. Universidade Federal da Bahia. Instituto de Biologia. IV. Título.

CDD - 597.95  
CDU - 598.112

Comissão Julgadora:

---

**Prof. Dr. Ivan Cardoso do Nascimento**

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
(UESB)

---

**Prof. Dr. Mauro Ramalho**

Universidade Federal da Bahia  
(UFBA)

---

**Prof. Dr. Jacques Hubert Charles Delabie**

Universidade Estadual de Santa Cruz  
(UESC)  
Orientador

---

**Prof. Ms.C. Moacir Santos Tinôco**

Universidade Católica do Salvador  
(UCSAL)  
Co-orientador

# Agradecimentos

Para começar agradeço primeiramente a Deus, aos Espíritos de luz, aos Orixás... por abrirem meus caminhos e me protegerem de todo mal.

A todo o corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Biomonitoramento (PPGECOBIO) pela imensa contribuição em minha formação acadêmica e pessoal.

À Universidade Federal da Bahia por proporcionar a oportunidade deste curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudo concedida durante a realização do mestrado.

Aos Professores e Orientadores Jacques Delabie e Moacir Tinoco por terem aceitado me acompanhar nesta trajetória, tornando-se grandes amigos que com certeza permaneceram na minha vida.

A minha família, que por sinal cresceu. Minha esposa Diana que me deu o melhor presente de todos, Murilo. Que nas horas de cansaço era ele quem me reanimava, obrigado meu filho! Meu pai Nilton e Kátia, juntamente com meus irmãos Caio e Catiane sempre me apoiaram e me deram força. Eles que os digam, quantos dias sem dormi fazendo os extratores heim!? Minhas avós, meus tios, tias, primos e primas obrigado por acreditarem em mim.

Aos guerreiros da restinga, membros do projeto "HABITAT CHANGE THE DISTRIBUTION AND ABUNDANCE, OF THE HERPETOFAUNA IN THE ATLANTIC FOREST OF BAHIA, BRAZIL", Moacir Tinoco, Henrique Browne, Hugo Coelho, Danilo Couto, Cécil Fazolato, Gilvana Barreto, Ricardo Marques, Érica Fonseca, Claudia Araújo, André Kaufer, Ludimila Oliveira, Camila Tinoco e as voluntárias (Larissa Lima, Débora Magnavita, Nina Goecking, Luana Vinhas e Jamile Marques) e todos os demais que vêm colaborando. Vocês foram fundamentais nessa conquista.

Ao coordenadores Moacir Tinoco, Marcelo Peres, Anderson Abbehusen, Cristiano Menezes e Jorge Rabelo do Centro de ecologia e conservação animal - ECOA que cederam o espaço da "casinha verde" para eu "morar" por dois anos, assim como todos os estagiários muito obrigado!

Aos integrantes do Laboratório de Mirmecologia da CEPLAC/UESC, obrigado pela ajuda e por me receberem tão bem. Em especial para Clea esposa de Jacques que até na sua casa me recebeu.

Aos meus sogros Afrânio e Jussara e cunhados Adolfo e Mariana que com todas as dificuldades que enfrentaram este ano sempre tiveram ao meu lado.

Aos colegas da turma do mestrado 2009.1 pela convivência, amizade e contribuições durante todo o processo de aprendizagem Henrique Souza, José Amorim, Wellington Bittencourt, Cristiano Lima, Juliana Piovisan, Juliana Hipólito, Maria Cunha, Joice Herrera, Emanuela Petersen, Alice Loyola, Angelica Cardozo, Tatiana Cabral e Alexandre Camacho.

A empresa Lacerta Ambiental que financiou toda logística, sempre apoiando os meus projetos, muito obrigado!

A Jussara Neves secretária do PPGECOBIO pela atenção e assistência durante todo o período do curso.

A galera do David pelas reunidas pra descontrair.

E ao Grupo de capoeira Zambiacongo, Axé!!

# ÍNDICE

<b>I. Introdução Geral</b>	1
<b>II. Manuscrito I para apreciação</b>	7
Abstract	8
Resumo	8
Introdução	9
Materiais e Métodos	11
Área de estudo	11
Delineamento Experimental	11
Métodos de captura	15
Análises estatísticas	15
Resultado	17
Discussões	37
Referências bibliográficas	42
<b>III. Manuscrito II para apreciação</b>	50
Abstract	51
Resumo	52
Introdução	52
Materiais e Métodos	55
Área de estudo	55
Delineamento Experimental	56
Métodos de captura	59
Análises estatísticas	59
Resultado	62
Discussões	70
Referências bibliográficas	74
<b>IV. Conclusão Geral</b>	80
<b>V. Referências Bibliográficas</b>	81

# I INTRODUÇÃO

A composição de uma comunidade pode ser influenciada por uma única espécie, através da competição interespecífica. Cada espécie pode servir de recursos para outras, sendo consumida ou parasitada, ocupando a posição de produtor, consumidor ou decompositor (BEGON *et al.*, 2007).

Desta forma, a posição de um organismo dentro da comunidade pode ser definida em termos de utilização dos recursos e de interações com organismos que utilizam os mesmos recursos (PUTMAN, 1994). Essa idéia abstrata da posição que um organismo ocupa dentro da comunidade e suas relações, está expressa no conceito de nicho ecológico (PUTMAN, 1994).

O termo nicho é amplamente utilizado na ecologia e apresenta diversas definições e abordagens. O primeiro a propor um conceito de nicho ecológico foi Grinnell, em 1917, onde ele enfatizou a relação entre uma espécie de pássaro e variáveis ambientais, buscando entender a distribuição desta espécie, formulando o conceito de NICHOS ESPACIAIS (GRINNELL, 1917). Em 1927, Elton propõe, no livro *Animal Ecology*, um conceito de nicho que enfatiza o papel das interações ecológicas, referindo-se à posição de um organismo dentro de uma cadeia alimentar (predador, consumidor ou decompositor): NICHOS TRÓFICOS (ELTON, 1927). Assim, os conceitos propostos por Grinnell (considerando o habitat) e Elton (a função ecológica) são complementares.

Em 1957, Hutchinson une os dois conceitos de nicho, e cria a idéia de NICHOS HIPERVOLUMÉTRICOS, onde os organismos interagem com o meio biótico e abiótico ao longo de  $n$  dimensões. No mesmo estudo, ele estabelece a diferença entre nicho fundamental e nicho realizado. O primeiro seria o volume total de condições favoráveis à existência da

espécie. O nicho realizado seria uma fração do nicho fundamental onde as interações bióticas permitam efetivamente o desenvolvimento da espécie (HUTCHINSON, 1957).

A quantificação de nicho é expressa por uma noção de amplitude e sobreposição, segundo as quais as espécies se estabelecem dentro das comunidades ecológicas partilhando entre si recursos disponíveis. Este fator é determinante da diversidade de espécies coexistentes (PIANKA, 1974). A abordagem centrada no nicho é frequentemente utilizada em estudos de partição de recursos (MAY & MACARTHUR, 1972; PIANKA, 1973, 1974; VITT & PIANKA, 2005), competição (MAY & MACARTHUR, 1972; TILMAN, 2004), estrutura de comunidade (MESQUITA & COLLI, 2003; TILMAN, 2004) e coexistência de espécies (DUNHAM, 1983; VITT, 2000).

Uma das premissas dessa abordagem é que as espécies coexistentes devem diferir nas suas exigências ecológicas, em pelo menos uma quantidade mínima, seja na utilização de um único gradiente de recurso ou, na dimensão total de nicho realizado, para evitar a exclusão competitiva (PIANKA, 1974).

Estudos com comunidades de lagartos sugerem que subdividam o acesso aos recursos sob três formas principais: diferem quanto ao que comem (trófico) (PIANKA, 1974; VITT *et al.*, 2003; VITT, 2004; VITT & PIANKA, 2005), onde e como forrageiam (espacial) (PIANKA, 1974; COLLI & PAIVA, 1997; VITT *et al.*, 2003; VITT, 2004; VITT & PIANKA, 2005), e período de atividade (temporal) (PIANKA, 1974; COLLI & PAIVA, 1997; VITT *et al.*, 2003; VITT, 2004).

Nos lagartos, os mecanismos que modulam as relações tróficas estão entre os mais importantes na organização das comunidades ecológicas (ROCHA, 1994; PIANKA & VITT, 2003; VITT & CALDWELL, 2009). Assim, a determinação da dieta para este grupo é uma

atividade complexa, que envolve aspectos relacionados à história evolutiva, ao tamanho corpóreo, especialização relacionada ao microhabitat e disponibilidade de alimento (PIANKA & VITT, 2003). Este último aspecto é relacionado com a produtividade primária, pois existe uma relação positiva entre produtividade primária e secundária, onde o aumento da densidade dos consumidores pode estar relacionado com o aumento da densidade dos produtores (BEGON *et al.*, 2007), estabelecendo uma maior disponibilidade de recursos e, conseqüentemente, alterando sua dinâmica populacional. Por outro lado, a distribuição e abundância de recursos alimentares podem resultar, não apenas da disponibilidade, mas também das condições ecológicas exibidas naquele ambiente.

Quanto às estratégias de forrageio os lagartos dividem-se em dois grupos: i) os “senta-e-espera” (Iguania) que capturam principalmente presas ativas; a detecção é visual, e a apreensão da presa é feita com auxílio da língua; e ii) os forrageadores ativos (Scleroglossa) que se movimentam em busca de suas presas, alimentam-se em sua maioria de indivíduos sésseis ou móveis, que são detectados através de órgãos quimiorreceptores e capturadas por apreensão mandibular (PIANKA & VITT, 2003; VITT & PIANKA, 2005; VITT *et al.*, 2008). Essa dicotomia sugere que as características associadas a dieta destes animais tenham uma base filogenética (PIANKA & VITT, 2003).

Algumas guildas de lagartos apresentam na sua dieta eletividade por formigas. Esse caractere foi verificado por Tinôco (2004) em um estudo na Mata Atlântica do extremo sul da Bahia, na região de Porto Seguro. Da mesma maneira, Dias e colaboradores (1998) encontraram formigas e aranhas como principais itens na dieta de quatro espécies de lagartos na Caatinga. Neste mesmo Bioma, *Tropidurus psammonastes* Rodrigues, Kasahara & Yonenaga-Yasuda, 1988 apresentou uma alta eletividade por formigas (ROCHA & RODRIGUES, 2005), assim como a dieta de *Tropidurus torquatus* Wied, 1820 está

majoritariamente (85,7%) constituída por estes organismos (TEIXEIRA & GIOVANELLI, 1999).

Desta forma, as comunidades de lagartos e formigas estão intimamente relacionadas entre si, sugerindo que, como elemento chave na dieta de alguns lagartos, a distribuição das formigas poderia influenciar a dos lagartos (PIANKA & VITT, 2003; TINÔCO, 2004). Os efeitos dessas interações sob a organização de comunidades ecológicas dos lagartos ainda exigem estudos empíricos.

Lagartos e formigas são considerados ótimos modelos em estudos ecológicos, em decorrência de serem grupos bastante diversos e apresentarem grande variação morfológica, etológica e ecológica (PIANKA & VITT, 2003, VITT & CALDWELL, 2009). Além disso, ocupam diversos habitats e são frequentemente abundantes, de detecção e amostragem relativamente fácil (SANTOS *et al.*, 1999; PIANKA & VITT, 2003; ROCHA & VAN SLUYS, 2007; VITT *et al.*, 2008). Por isso, são amplamente usados para testar teorias ecológicas (PIANKA, 1974; HARMON, 2005) como também em estudos de indicadores ambientais (DIAS e ROCHA, 2005; VARGAS, *et al.*, 2007; SANTOS *et al.*, 1999). Ambos os grupos apresentam características em comum, principalmente fisiológicas, como é o caso da ectotermia e diversos tipos de comportamentos, tais como a estratégia de forrageio e o período de atividade (HÖLLDOBLER & WILSON 1990; VITT & PIANKA, 2003), que lhes permitem ocupar ambientes de vegetação aberta.

A restinga é um ecossistema inserido no domínio de Mata Atlântica, típico das planícies litorâneas, formadas por sedimentos quaternários originados pelas últimas transgressões marinhas decorrentes de mudanças paleoambientais (SILVA, 1990; ROCHA, 2000; FRAGA & PEIXOTO, 2004; MENEZES, 2007). A predominância de áreas abertas nos habitats de restinga, somada ao solo arenoso, resulta na maior percolação da água pluvial,

acarretando em uma relativa limitação de água livre, encontrada com maior frequência nos pontos de afloramento do lençol freático, rios, lagos e, também, em bromélias tanques (Bromeliaceae) que têm a peculiaridade de reter água devido à disposição espiralada de suas folhas (ROCHA, 2000; COGLIATTI-CARVALHO *et al.*, 2001). Além disso, a restinga é um ambiente que recebe uma alta incidência de luz solar, com elevadas amplitudes térmicas e baixa umidade (ROCHA & VAN SLUYS, 2007).

Ao longo da costa brasileira, a restinga possui acentuadas variações na sua fitofisionomia, isto é, na sua estrutura e composição florística (ROCHA, 2000; DIAS & ROCHA, 2005; MENEZES, 2007). Em consequência, a restinga apresenta diferentes formações vegetais, que variam desde formações herbáceas, passando por formações arbustivas, abertas ou fechadas, chegando a florestas com dossel variável que, em geral, não ultrapassam 20 metros (SILVA, 1990; MENEZES, 2007). Podem-se distinguir quatro formações principais na planície costeira: Praial – Graminóide, formação de Moita, Zona úmida e Mata de Restinga (SILVA, 1990; MENEZES, 2007).

Desta maneira e em razão de sua posição geográfica e condições climáticas favoráveis à ocupação humana, ecossistemas como a restinga estão sob constante ameaça de degradação. Há riscos de perda da biodiversidade local, principalmente através da fragmentação e perda de habitat, e do comprometimento de padrões e processos ecológicos. Isso decorre da localização da restinga na região litorânea, principalmente porque está situada na porção do País com maior densidade populacional, onde grandes interesses econômicos estão em jogo (DIAS & ROCHA, 2005).

O presente estudo visa avaliar padrões e processos ecológicos em comunidades de lagartos nas restingas, assim como do recurso alimentar (formigas). De maneira mais específica visa testar a hipótese de que lagartos mirmecófagos simpátricos partilhando, *a*

*priori*, os mesmo recursos, devam diferir (ao menos um mínimo) na sua utilização (com alteração no consumo de espécies de formigas) bem como na dimensão do nicho usado.

## II MANUSCRITO I PARA APRECIACÃO

Este capítulo apresenta o manuscrito intitulado “**Padrão de distribuição e composição das assembléias de formigas em formações de restingas no Litoral Norte da Bahia.**”, que se destina à submissão para apreciação e publicação no periódico científico INSECT DIVERSITY AND CONSERVATION. Os resultados aqui discorridos, assim como a discussão e conclusões derivadas, decorrem do desenvolvimento da presente dissertação. Os critérios de redação e formatação seguem às normas deste periódico.

Padrão de distribuição e composição das assembléias de formigas em formações de restingas  
no Litoral Norte da Bahia.

MAGNO L.O. TRAVASSOS<sup>1,2,4</sup>, MOACIR S. TINOCO<sup>2</sup> & JACQUES H.C. DELABIE<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>*Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Biomonitoramento, Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Rua Barão de Geremoabo, Campus Universitário de Ondina, 40170-290 Salvador, Bahia, Brazil*

<sup>2</sup>*Centro de Ecologia e Conservação Animal – ECOA/UCSAL.*

<sup>3</sup>*IU.P.A.Laboratório de Mirmecologia. Convênio UESC/CEPLAC, Centro de Pesquisas do Cacau, c.P. 7, 45600-970, Itabuna-BA.*

<sup>4</sup>*Email para correspondência: magno\_travassos@hotmail.com*

**ABSTRACT:** *The Habitat Heterogeneity hypothesis is a valuable line of study for understanding and explaining the spatial and temporal organization involved in biodiversity. We used ants as a model to examine the effect of habitat heterogeneity on the resting diversity. Ants were sampled on four restinga vegetation habitat types in six coastal localities in Bahia State using pitfall traps, Winkler sampling, and entomological umbrella techniques. We found significant differences in ant compositions in the different vegetation habitat types, with a diversity gradient inland from the beach that probably reflects greater habitat complexity as we move farther inland from the coastal beach vegetation.*

**Key-words:** *Restinga, ants, spatial distribution, habitat heterogeneity*

**RESUMO:** A hipótese da heterogeneidade do habitat é um dos pilares da ecologia em busca de explicação da organização espacial e temporal da biodiversidade. Neste estudo usamos as formigas como modelo para abordar o efeito da heterogeneidade de habitats sobre a diversidade na restinga. As formigas foram amostradas em quatro formações de restinga de seis localidades do litoral norte do Estado da Bahia através de armadilhas de pitfall, extrator de Winkler e guarda chuva entomológico. Houve diferença significativa na composição de

formigas nas formações vegetais, com um gradiente de diversidade no sentido praia-continente. Este é um provável reflexo do aumento da complexidade do habitat a medida que se distância da praia.

Palavras chave: Restinga, formigas, distribuição espacial, heterogeneidade do habitat

## **Introdução**

A hipótese da heterogeneidade do habitat é um dos pilares da ecologia em busca de explicação para entender a organização espacial e temporal da biodiversidade (MacArthur & Wilson, 1967; Tews *et al.*, 2004). Esta prevê que o aumento da complexidade estrutural resulta numa maior riqueza e diversidade de espécies (Tews *et al.*, 2004). Isso ocorre porque habitats mais heterogêneos disponibilizam maior variedade de nichos e formas diversas de exploração dos recursos ambientais (Hölldobler & Wilson 1990, Kaspari, 2003). A complexidade do ambiente, por outro lado, depende da organização e disponibilidade de suas estruturas físicas (Lassau & Hochuli, 2004) e na maioria dos habitats terrestres, comunidades de plantas determinam a estrutura física do ambiente, com influência sobre a distribuição e interações de espécies animais (Tews *et al.*, 2004).

Extremamente heterogêneo em sua composição, o bioma da Mata Atlântica é representado por diversos ecossistemas (Tabarelli *et al.*, 2005). Entre estes, esta a restinga localizada nas planícies litorâneas, constituídas por cordões arenosos e dunas. O Brasil dispõe de aproximadamente 9.000 km de litoral, do total desta extensão, a restinga percorre de forma descontínua cerca de 7.400 km (SOS Mata Atlântica, 2010).

A restinga caracteriza-se por ser extremamente heterogênea, apresentando grande variação espacial na sua fitofisionomia, isto é, na estrutura e composição florística (Rocha, 2000). Está complexidade segue um gradiente da costa para o interior do continente,

resultando em diferentes formações vegetais aproximadamente paralelas à linha de praia (Cogliatti-Carvalho *et al.*, 2001, Menezes, 2007). Vários habitats na restinga são abertos, com um elevado aporte de luz solar, que incidem entre a vegetação (Menezes, 2007).

O conhecimento dos padrões de distribuição e da composição da fauna associada a estas formações na restinga é extremamente importante para seleção de áreas com elevado potencial ecológico, visando ações conservacionistas. Neste cenário, é bastante adequado o uso de formigas como modelo, já que a relação positiva entre sua riqueza e a complexidade estrutural dos ambientes tem sido amplamente sugerida (Leal *et al.*, 1993; Kaspari, 2003).

Essa preocupação se aplica perfeitamente à restinga, pois vem sofrendo constante ameaça de degradação, principalmente em função da expansão urbana e implantação de complexos hoteleiros e residenciais, oferecendo risco a toda biodiversidade local principalmente pela fragmentação e perda de habitat (Dias & Rocha, 2005; Tinoco *et al.*, 2010).

Vários autores tentaram definir o que caracterizaria um bom indicador ambiental: apresentar uma elevada relevância ecológica, possuir distribuição geográfica ampla, alta riqueza local e regional, dominância numérica, possuir a taxonomia e ecologia relativamente bem conhecidas, apresentar sensibilidade a mudanças nas condições ambientais (sofrerem alterações na abundância, riqueza ou composição) e facilidade de amostragem (Andersen, 1999; Alonso & Agosti, 2000).

As formigas preenchem vários desses pressupostos e tem sido amplamente utilizada em estudos ecológicos relacionados com vários aspectos do funcionamento ecossistêmico (Folgarait, 1998). Alguns exemplos são: o efeito do uso da terra sobre organização de comunidades (Majer & Beeston, 1996; Peck *et al.*, 1998) respostas aos distúrbios urbanos (Savitha *et al.*, 2008), influência da estrutura do habitat sobre sua ecologia (Corrêa *et al.*, 2006; Vargas *et al.*, 2007), aplicação no controle de pragas em agrossistemas (Delabie *et al.*,

2007), avaliação da restauração ecológica (Piper *et al.*, 2009), respostas a queimadas (Gunawarden & Majer, 2005) e outras abordagens.

No entanto, existem poucos estudos com comunidades de formigas em restinga, sendo a maioria na região sul e sudeste do país (Vargas *et al.*, 2007; Fonseca & Diehl 2004). Assim, o objetivo deste estudo é avaliar o padrão de ocupação das formações vegetais na restinga por assembléias de formigas.

## **Materiais e Métodos**

### *Área de estudo*

A área de estudo está situada no Litoral Norte do Estado da Bahia, cuja extensão norte-sul encontra-se em torno de 220 km, com o limite Norte no Rio Real e limite Sul na cidade de Salvador. A região recebe o nome de Costa dos Coqueiros que inclui os municípios de Salvador, Lauro de Freitas, Camaçari, Mata de São João, Entre Rios, Esplanada, Conde e Jandaira (Brasil, 2004). Duzentos quilômetros quadrados desta restinga estão inseridos na Área de Proteção Ambiental – APA do Litoral Norte do Estado da Bahia (SOS Mata Atlântica, 2010).

### *Delineamento Experimental*

Foram implantadas seis unidades espaciais (UEs) de amostragem ao longo do Litoral Norte do Estado da Bahia (Busca Vida 12°51'51.03"S - 38°16'11.87"O, Praia do Forte: 12°35'30.48"S - 38°01'43.21"O; Imbassaí: 12°28'39.79"S - 37°57'34.76"O; Baixio: 12°06'52.27"S - 37°41'49.40"O; Barra do Itariri: 11°56'58.07"S - 37°36'34.51"O e Costa Azul: 11°41'54.39"S - 37°29'32.05"O) (Figura 1). Cada uma incorporou as quatro principais formações vegetais encontradas na restinga (Figura 2 e 3).

No limite da praia e estendendo-se para o interior da costa, encontra-se a formação praial – graminóide. Nesta, há uma predominância da vegetação herbácea heliófila (Fraga & Peixoto, 2004; Cogliatti-Carvalho *et al.*, 2001). Esta vegetação é altamente adaptada a condições salinas e solos integralmente arenosos (Cogliatti-Carvalho *et al.*, 2001) quando comparada as demais formações na restinga, apresenta reduzida diversidade vegetal (Dias & Menezes, 2007). A zona úmida consiste em áreas de vegetação predominantemente ou permanentemente alagadas. A periodicidade com que ocorre o encharcamento e a sua respectiva persistência são decorrentes principalmente da topografia do terreno, da profundidade do lençol freático e da proximidade de corpos d'água (rios ou lagoas) (Silva, 1990). A fitofisionomia de moita é formada por uma vegetação herbácea e arbustiva aberta, separada por corredores de areia nua ou vegetação herbácea, permitindo assim um maior aporte da luz solar (Rocha, 2000; Rocha & Van Sluys, 2007; Cogliatti-Carvalho *et al.*, 2001; Fraga & Peixoto, 2004; Menezes, 2007). A mata de restinga apresenta uma vegetação arbustiva arbórea, com maior adensamento da vegetação lenhosa (Brasil, 2004; Fraga & Peixoto, 2004; Cogliatti-Carvalho *et al.*, 2001), propiciando menor incidência de luz solar no sub-bosque e maior disponibilidade de serapilheira sobre o solo (Silva, 1990).

Em cada formação vegetal foram implantadas armadilhas em 10 pontos amostrais (PAs) numa distribuição longitudinal em relação à linha da praia. O intervalo entre PAs sucessivos foi de 25 metros de largura e 100 metros de comprimento (Figura 2). Esses PAs foram utilizados para aferição das variáveis e métodos de captura.

As coletas nas UE's foram realizadas nos meses de junho, agosto e outubro de 2010, desta forma, abrangeu meses do período chuvoso e seco. Cada UE foi percorrida um dia por coleta, sendo as quatro formações amostradas simultaneamente, totalizando seis dias de coletas por campanha.

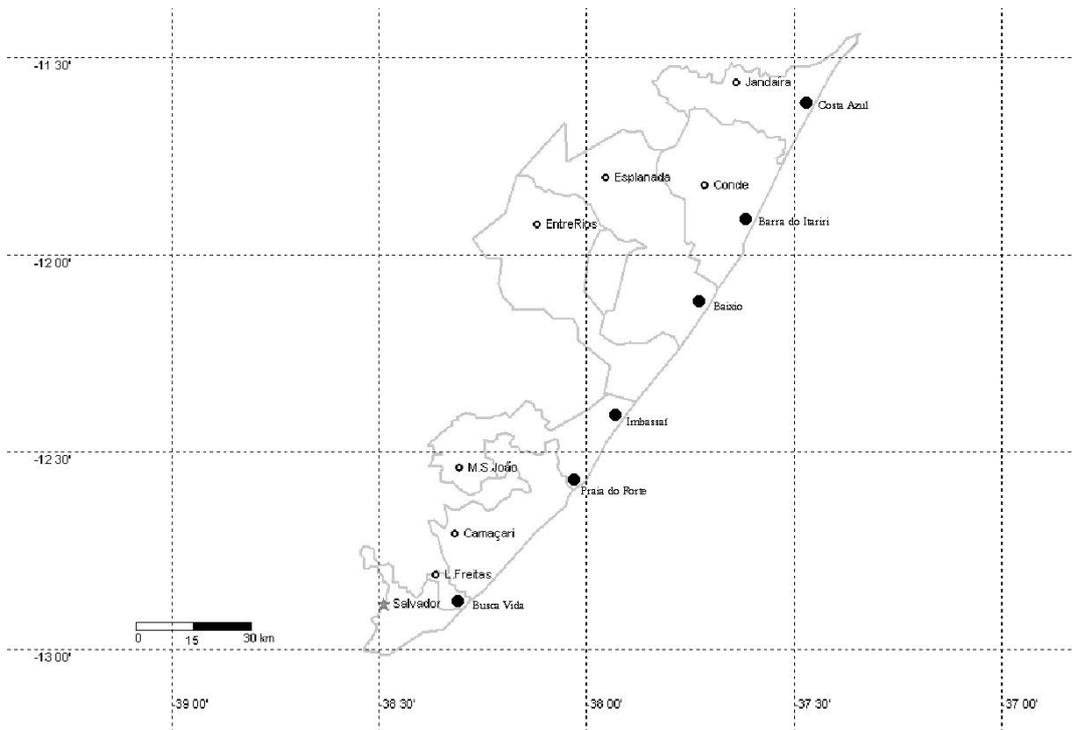


Figura 1: Mapa com as respectivas Unidades Espaciais – UEs, distribuídas por intervalos aproximativos de 30 km.

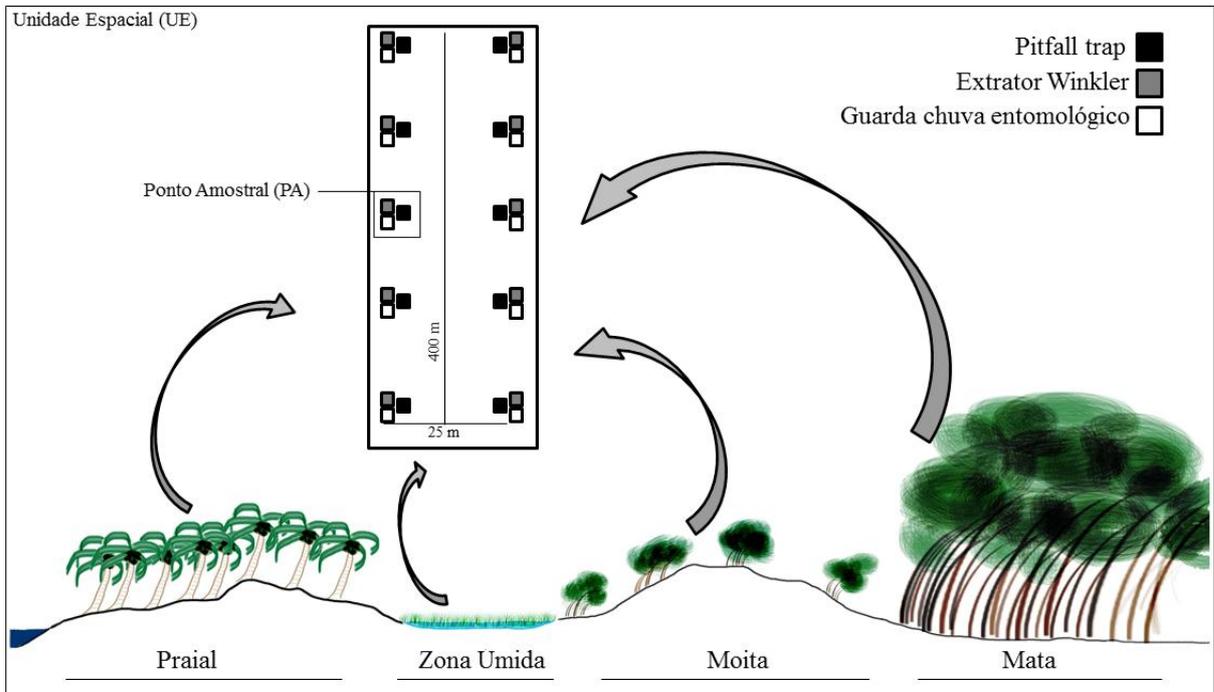


Figura 2: Esquema ilustrativo da disposição das formações nas unidades espaciais com seus respectivos pontos amostrais (PAs) e as técnicas para amostragem da mirmecofauna.

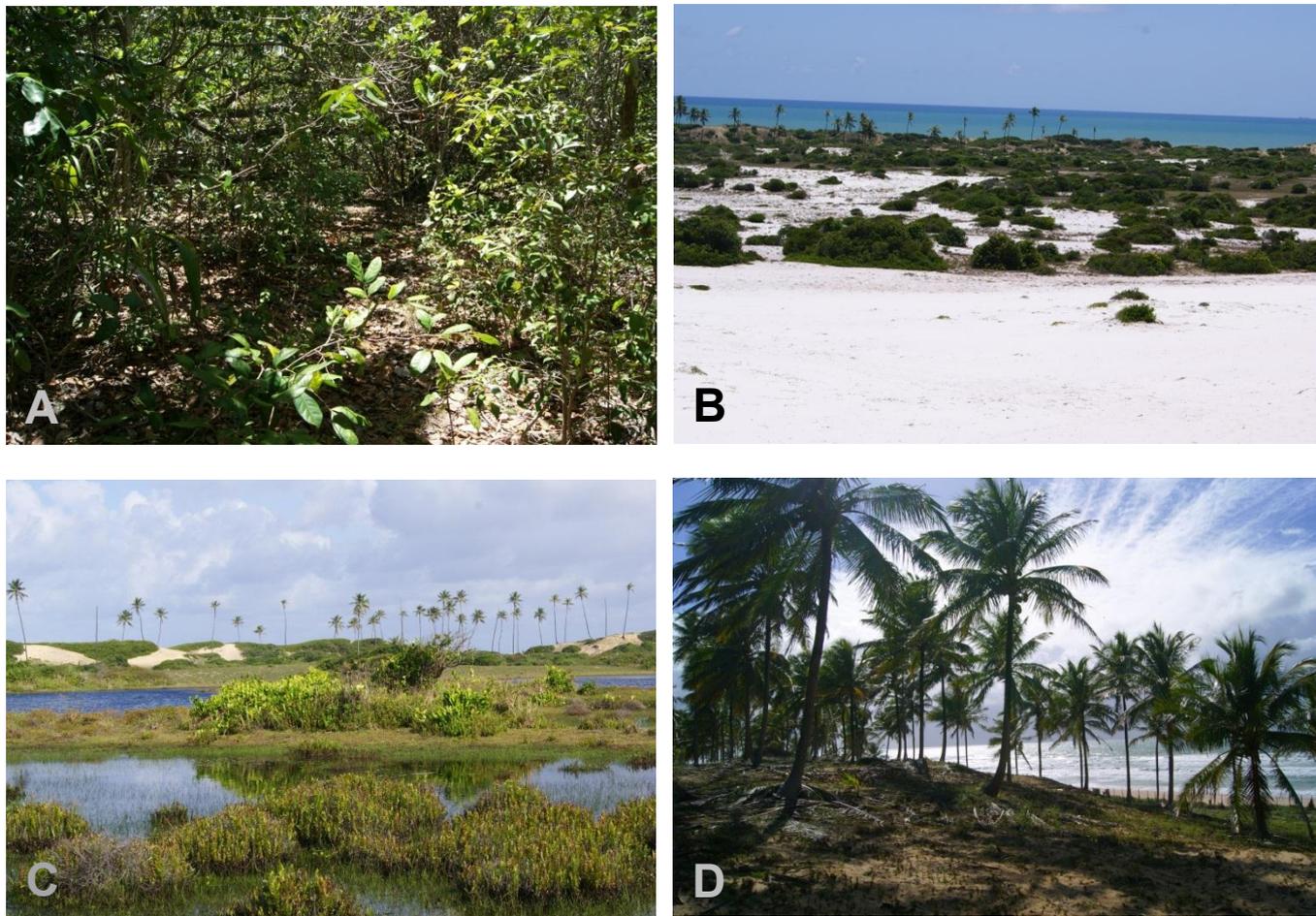


Figura 3: Formações vegetais de restinga. A = mata, B = moita, C = zona úmida e D = praial.

A fim de associar as características ecológicas das formações de restinga com a fauna de formigas, foram aferidas as seguintes variáveis, nos PAs das localidades: i) Climáticas (temperatura do substrato e umidade do solo); ii) Estruturais (cobertura de herbáceas e serrapilheira). As variáveis climáticas foram aferidas com auxílio de equipamentos apropriados. Para as variáveis estruturais foram estimadas visualmente utilizando-se um sistema de classificação ordinal (0= 0-25% ; 1= 26-50%; 2= 51-75% ; 3= 76-100% ) (Lassau & Hochuli, 2004).

### *Métodos de captura*

Para amostrar a fauna de formigas epigéica, foi utilizado em cada PA um *pitfall* instalado ao nível do solo. Esta armadilha é constituída por um copo plástico de 500 ml com diâmetro de 9 cm, coberto por um prato plástico sustentados a 10 cm do solo por hastes de madeira, a fim de evitar o transbordamento do líquido interno devido ao efeito da chuva ou o ressecamento por ação do sol (Bestelmeyer *et al.*, 2000). Este líquido consiste de uma solução hipersalina que promove a preservação do material. As armadilhas ficaram expostas por 24 hs em cada coleta.

No mesmo PA, utilizou-se extrator de tipo Winkler (Bestelmeyer *et al.*, 2000) para amostrar a fauna de formigas de serrapilheira. Foi extraído manualmente o equivalente a um quadrante de 50 X 50 cm<sup>2</sup> de serapilheira, o material foi peneirado em campo e, em laboratório, mantido em armadilhas de Winkler por 24 h.

Para amostrar as formigas arborícolas, utilizou-se guarda-chuva entomológico de 1 m<sup>2</sup> de pano branco, em um arbusto por PA, com 10 batidas. Após a coleta do material, foi realizada a triagem no laboratório, montagem e identificação dos exemplares. O material de referência foi depositado no museu de zoologia da UFBA e no Laboratório de Mirmecologia da CEPLAC/UESC [registros #5641 a #5646]. As coletas foram realizadas de acordo com a autorização de coleta nº 23111-1 do MMA/SISBIO.

Para determinar o padrão de uso das formações pelas formigas foi utilizado a frequência de ocorrência de cada espécie em cada formação por UE e por PA.

### *Análises Estatística*

Considerou-se a abundância, como o numero de vezes em que cada espécie ocorreu no conjunto de amostras (frequência de ocorrência), somando-as as três coletas e os três métodos. Para avaliar a eficiência da amostragem, foram construídas curvas de acumulação de espécies

utilizando-se o estimador de riqueza *Mao Tau*, que tem sua estimativa feita com base no total de espécies descobertas (Colwell *et al.* 2004). O estimador *Chao 2* foi então utilizado para estimar a riqueza assintótica de espécies de formigas nas UEs e nas formações vegetais da restinga. O índice *Chao 2* utiliza dados sobre as espécies raras (espécies com um único registro na amostra = *Uniques*) coletadas nas amostras para estimar o número de espécies adicionais que são presentes no hábitat, mas que não foram registradas nas amostras (Colwell & Coddington 1994). Estes estimadores foram gerados no programa EstimateS versão 8.2 (Colwell, 2009).

Foram aplicados os seguintes índices para comparar a diversidade de formigas entre as formações de restinga e entre as UEs: o índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ); o índice de Simpson ( $c$ ) que mede o grau de dominância e pode assumir valores entre 0 e 1 (quanto mais próximo de 1, maior a dominância); e o índice de Pielou ( $J$ ) que estima quão similares são as proporções das espécies (equitabilidade), em valores de 0 (dominância de 1 espécie) a 1 (todas as espécies com a mesma proporção) (Krebs, 1999). Todos esses índices foram calculados com o auxílio do programa PAST©.

Com relação ao uso das formações pela comunidade de formigas, foi aplicado NMS (*Nonmetric Multidimensional Scaling*), onde os objetos são os PAs distribuídos nas formações e os argumentos são as frequências de ocorrência das espécies. Usou-se a distância de Sørensen (Bray-Curtis) em 100 rotações. Esta distância é aplicada para dados quantitativos de abundâncias de espécies em réplicas espaciais, porque retém sensibilidade em matrizes heterogêneas e oferece menos peso para os “*outliers*”, elevando as chances de identificar padrões mais realistas (McCune & Grace, 2002).

Para testar se houve diferença no uso das formações vegetais pelas formigas, foi utilizado a análise de agrupamento não paramétrico MRPP (*Multiple Response Permutation Procedure*). Para esta análise, deve-se atender a premissa de que as unidades amostrais são

ecologicamente independentes, embora não cumpram os pressupostos de normalidade e homocedasticidade das amostras (McCune & Grace, 2002). O MRPP gera o valor da significância estatística ( $p$ ), teste estatístico T, que descreve a separação entre os grupos. Quanto mais negativo for T, mais forte será a separação entre os grupos. E o tamanho do efeito de grupo A, que descreve a homogeneidade intra-grupo. Quando todos os itens são idênticos em um grupo, então o valor de A é igual a 1. Em ecologia de comunidades, os valores de A são normalmente menores que 0.1, valores de  $A > 0.3$  são altos. Assim, se existe menor similaridade dentro do grupo do que aquela esperada ao acaso, então o valor de A será  $< 0$ . No caso de encontrar diferença significativa, então o modelo será testado par a par, para saber quais formações se diferenciam mais quanto a sua composição. Para análise de similaridade entre a composição das assembléias de formigas das UEs e das diferentes formações das UEs utilizou o *Cluster* com índice Bray Curtis como medida de associação para produzir um dendrograma de similaridade. As análises foram realizadas com a aplicação do programa PC Ord 4.0 © 2002 (McCune & Grace, 2002).

A fim de determinar se houve efeito das variáveis climáticas e estruturais da vegetação sobre a comunidade de formigas foi feito uma regressão múltipla onde a variável dependente foi a composição de formigas (representada pelo eixo reduzido do NMS das três coletas). Anteriormente à aplicação da regressão, foi aplicado o teste de *Kolmogorov-Smirnov* para testar a normalidade dos dados. Estas análises foram efetuadas no GraphPad InStat ©.

## **Resultados**

Foi coletado um total de 152 espécies de formigas, distribuídas em 42 gêneros e 8 subfamílias. Myrmicinae foi a subfamília representada pelo maior número de gêneros (19, ou seja, 45,2% do total), seguida por Ponerinae (6 ou 14,2%) e Dolichoderinae (6 ou 14,2%),

Formicinae (5 ou 11,9%), Ecitoninae (2 ou 4,7%) e Ectatomminae (2 ou 4,7%) e Amblyoponinae (1 ou 2,3%) e Pseudomyrmecinae (1 ou 2,3%).

A distribuição das espécies de formigas nas diferentes subfamílias também demonstrou uma dominância de Myrmicinae com 75 (49,3% do total), seguida por Formicinae 26 (17,1%), Dolichoderinae 17 (11,1%), Ponerinae 14 (9,2%) Pseudomyrmecinae 9 (5,9%), Ectatomminae 6 (3,9%), Ecitoninae 4 (2,6%) e Amblyoponinae um (0,6%). Entre os gêneros, *Pheidole* com 24 espécies (15,7% do total) apresentou maior riqueza, seguido de *Camponotus* 16 (10,5%), *Pseudomyrmex* 9 (5,9%), *Cephalotes*, *Dorymyrmex* e *Solenopsis* 8 cada (5,2%), e demais gêneros (Tabela 1).

<b>RANK</b>	<b>GÊNERO</b>	<b>Nº DE ESPÉCIES</b>	<b>PERCENTAGEM %</b>
1	<i>Pheidole</i>	24	15.7
2	<i>Camponotus</i>	16	10.5
3	<i>Pseudomyrmex</i>	9	5.9
4	<i>Cephalotes</i>	8	5.2
4	<i>Dorymyrmex</i>	8	5.2
4	<i>Solenopsis</i>	8	5.2
5	<i>Crematogaster</i>	7	4.6
6	<i>Hypoponera</i>	6	3.9
7	<i>Dolichoderus</i>	5	3.2
7	<i>Strumigenys</i>	5	3.2
8	<i>Brachymyrmex</i>	4	2.6
8	<i>Ectatomma</i>	4	2.6
8	<i>Nylanderia</i>	4	2.6
8	<i>Trachymyrmex</i>	4	2.6
9	<i>Acromyrmex</i>	3	1.9
9	<i>Cyphomyrmex</i>	3	1.9
9	<i>Neivamyrmex</i>	3	1.9
10	<i>Anochetus</i>	2	1.3

10	<i>Gnamptogenys</i>	2	1.3
10	<i>Mycetophylax</i>	2	1.3
10	<i>Odontomachus</i>	2	1.3
10	<i>Pachycondyla</i>	2	1.3
10	<i>Rogeria</i>	2	1.3
11	<i>Apterostigma</i>	1	0.6
11	<i>Atta</i>	1	0.6
11	<i>Azteca</i>	1	0.6
11	<i>Basiceros</i>	1	0.6
11	<i>Carebara</i>	1	0.6
11	<i>Dinoponera</i>	1	0.6
11	<i>Forelius</i>	1	0.6
11	<i>Hylomyrma</i>	1	0.6
11	<i>Labidus</i>	1	0.6
11	<i>Leptogenys</i>	1	0.6
11	<i>Linepithema</i>	1	0.6
11	<i>Monomorium</i>	1	0.6
11	<i>Myrmelachista</i>	1	0.6
11	<i>Myrmicocrypta</i>	1	0.6
11	<i>Nesomyrmex</i>	1	0.6
11	<i>Paratrechina</i>	1	0.6
11	<i>Prionopelta</i>	1	0.6
11	<i>Tapinoma</i>	1	0.6
11	<i>Wasmannia</i>	1	0.6
<b>TOTAL</b>	<b>42</b>	<b>152</b>	<b>100</b>

Tabela 1: Ranking de gêneros de formigas coletados de acordo o número de espécies incluídas e a percentagem do número total de espécies.

Quanto aos tipos de estratos amostrados, a mirmecofauna de restinga seguiu o seguinte padrão: o solo foi o estrato mais rico com 107 espécies (70,3% do total) e 31 gêneros (73,8% do total), das quais 26 espécies (17,1% do total) e 4 gêneros (9,5% do total) foram restritos a este estrato, 25 espécies (16,4%) do total de 105 (69%) e 7 gêneros (16,6%) do total de 37 (88%) ocorreram apenas na serrapilheira e 14 espécies (9,2%) do total de 67 (44%) e um gênero (2,3%) do total de 18 (42,8) foram registrados unicamente para vegetação. A maioria

das espécies amostradas 41 (26,9%) foi comum aos três estratos, seguido de sobreposição entre o solo e a serapilheira com 33 espécies (21,7%), solo e vegetação com 7 espécies (4,6%), e 6 espécies (3,9%) entre serapilheira e vegetação (Tabela 2).

TÁXONS DE FORMICIDAE	Estratos amostrados		
	Serrapilheira	Solo	Vegetação
<b>AMBLYOPONINAE</b>			
<b>Amblyoponini</b>			
<i>Prionopelta</i> sp.1	3	2	0
<b>DOLICHODERINAE</b>			
<b>Dolichoderini</b>			
<i>Azteca</i> sp.1	6	1	2
<i>Dolichoderus attelaboides</i>	0	0	5
<i>Dolichoderus imitator</i>	0	1	0
<i>Dolichoderus luederwaldti</i>	1	0	1
<i>Dolichoderus lutosus</i>	0	0	1
<i>Dolichoderus voraginosus</i>	0	0	2
<i>Dorymyrmex pyramicus</i>	0	1	0
<i>Dorymyrmex</i> sp.1	0	16	2
<i>Dorymyrmex</i> sp.2	0	1	0
<i>Dorymyrmex</i> sp.3	0	30	0
<i>Dorymyrmex</i> sp.4	0	1	0
<i>Dorymyrmex</i> sp.5	0	8	0
<i>Dorymyrmex</i> sp.6	0	1	0
<i>Dorymyrmex thoracicus</i>	14	92	20
<i>Forelius</i> sp.1	1	18	1
<i>Linepithema humile</i>	0	1	0
<i>Tapinoma</i> sp.1	0	3	0
<b>ECITONINAE</b>			
<b>Ecitonini</b>			
<i>Labidus coecus</i>	1	8	0
<i>Neivamyrmex gibbatus</i>	0	3	0
<i>Neivamyrmex</i> sp.1	0	2	0
<i>Neivamyrmex</i> sp.2	1	0	0
<b>ECTATOMMINAE</b>			
<b>Ectatommini</b>			
<i>Ectatomma brunneum</i>	0	14	0
<i>Ectatomma edentatum</i>	0	8	0
<i>Ectatomma muticum</i>	17	181	4
<i>Ectatomma tuberculatum</i>	0	2	1

<i>Gnamptogenys moelleri</i>	15	48	0
<i>Gnamptogenys striatula</i>	3	2	0
<b>FORMICINAE</b>			
<b>Brachymyrmecini</b>			
<i>Brachymyrmex patagonicus</i>	25	22	7
<i>Brachymyrmex</i> sp.1	16	3	13
<i>Brachymyrmex</i> sp.2	16	10	6
<i>Brachymyrmex</i> sp.3	3	1	0
<b>Camponotini</b>			
<i>Camponotus (Myrmaphaenus)</i> sp.1	2	0	4
<i>Camponotus (Tanaemyrmex)</i> sp.1	1	3	0
<i>Camponotus angulatus</i>	1	0	1
<i>Camponotus arboreus</i>	1	2	41
<i>Camponotus atriceps</i>	1	12	2
<i>Camponotus blandus</i>	0	5	4
<i>Camponotus cingulatus</i>	1	1	0
<i>Camponotus crassus</i>	12	5	37
<i>Camponotus melanoticus</i>	2	14	4
<i>Camponotus novogranadensis</i>	9	7	17
<i>Camponotus punctulatus</i>			
<i>andigenus</i>	2	0	0
<i>Camponotus rufipes</i>	2	2	4
<i>Camponotus sexguttatus</i>	0	0	5
<i>Camponotus</i> sp.2 prox. <i>sexguttatus</i>	2	1	3
<i>Camponotus trapezoideus</i>	0	0	1
<i>Camponotus vittatus</i>	18	13	34
<b>Lasiini</b>			
<i>Nylanderia fulva</i>	27	3	2
<i>Nylanderia</i> sp.1	0	1	0
<i>Nylanderia</i> sp.2	1	0	0
<i>Nylanderia</i> sp.3	5	1	1
<i>Paratrechina longicornis</i>	1	0	0
<b>Myrmelachistini</b>			
<i>Myrmelachista</i> sp.1	0	0	3
<b>MYRMICINAE</b>			
<b>Attini</b>			
<i>Acromyrmex balzani</i>	0	4	0
<i>Acromyrmex rugosus</i>	1	4	0
<i>Acromyrmex subterraneus</i>			
<i>brunneus</i>	0	2	0
<i>Atta laevigata</i>	1	37	1
<i>Cyphomyrmex major</i>	0	2	1
<i>Cyphomyrmex peltatus</i>	1	1	0

<i>Cyphomyrmex transversus</i>	24	46	0
<i>Apterostigma</i> sp.1	1	0	0
<i>Mycetophylax conformis</i>	0	2	0
<i>Mycetophylax simplex</i>	5	30	0
<i>Myrmicocrypta</i> sp.1	2	0	0
<i>Trachymyrmex</i> sp1. prox. <i>fuscus</i>	0	3	0
<i>Trachymyrmex</i> sp.2	4	1	0
<i>Trachymyrmex</i> sp.3	0	12	0
<i>Trachymyrmex</i> sp.4	1	2	0
<b>Basicerotini</b>			
<i>Basiceros (Octostruma) iheringhi</i>	1	0	0
<b>Blepharidattini</b>			
<i>Wasmannia auropunctata</i>	27	36	4
<b>Cephalotini</b>			
<i>Cephalotes atratus</i>	0	0	2
<i>Cephalotes clypeatus</i>	0	0	1
<i>Cephalotes depressus</i>	0	0	7
<i>Cephalotes liepini</i>	0	1	5
<i>Cephalotes minutus</i>	3	7	45
<i>Cephalotes pallens</i>	0	0	3
<i>Cephalotes pallidoides</i>	1	0	3
<i>Cephalotes pusillus</i>	7	6	47
<b>Crematogastrini</b>			
<i>Crematogaster abstinens</i>	5	27	4
<i>Crematogaster brasiliensis</i>	4	2	4
<i>Crematogaster distans</i>	3	1	4
<i>Crematogaster erecta</i>	25	10	44
<i>Crematogaster pygmaea</i>	1	5	0
<i>Crematogaster</i> sp.1	0	0	4
<i>Crematogaster victima</i>	4	8	2
<b>Dacetini</b>			
<i>Strumigenys denticulata</i>	18	2	0
<i>Strumigenys grytava</i>	1	2	0
<i>Strumigenys</i> sp.1	6	0	0
<i>Strumigenys</i> sp.2	1	3	0
<i>Strumigenys</i> sp.3	1	0	0
<b>Leptothoracini</b>			
<i>Nesomyrmex tristani</i>	1	0	9
<b>Myrmicini</b>			
<i>Hylomyrma reitteri</i>	1	0	0
<b>Pheidolini</b>			
<i>Pheidole diligens</i>	28	35	1
<i>Pheidole fimbriata</i>	3	1	0

<i>Pheidole radoszkowskii</i>	55	91	3
<i>Pheidole</i> sp.1	5	6	0
<i>Pheidole</i> sp.2 <i>gp. diligens</i>	5	6	0
<i>Pheidole</i> sp.3 <i>complexo flavens</i>	8	15	1
<i>Pheidole</i> sp.4 <i>gr. tristis</i>	3	0	0
<i>Pheidole</i> sp.5 <i>gp. flavens</i>	4	3	0
<i>Pheidole</i> sp.6 <i>gr. diligens</i>	5	0	0
<i>Pheidole</i> sp.7 <i>gr. flavens</i>	1	4	0
<i>Pheidole</i> sp.8 <i>gr. flavens</i>	8	17	0
<i>Pheidole</i> sp.9 <i>gr. flavens</i>	3	7	0
<i>Pheidole</i> sp.10 <i>gp. fallax</i>	1	1	0
<i>Pheidole</i> sp.11 <i>gp. scrobifera</i>	0	1	0
<i>Pheidole</i> sp.12 <i>gp. diligens</i>	2	1	1
<i>Pheidole</i> sp.13 <i>gp. diligens</i>	1	2	0
<i>Pheidole</i> sp.14 <i>gp. fallax</i>	1	3	0
<i>Pheidole</i> sp.15 <i>gp. diligens</i>	1	0	0
<i>Pheidole</i> sp.16 <i>gp. tristis</i>	0	1	0
<i>Pheidole</i> sp.17 <i>gp. fallax</i>	1	3	0
<i>Pheidole</i> sp.18 <i>gp. fallax</i>	1	1	1
<i>Pheidole</i> sp.19 <i>gp. flavens</i>	1	0	0
<i>Pheidole</i> sp.20 <i>gp. tristis</i>	0	4	0
<i>Pheidole</i> sp.21 <i>gp. tristis</i>	0	5	0
<b>Solenopsidini</b>			
<i>Carebara urichi</i>	2	0	0
<i>Monomorium floricola</i>	5	1	9
<i>Solenopsis geminata</i>	10	26	0
<i>Solenopsis globularia</i>	17	41	1
<i>Solenopsis saevissima</i>	4	15	1
<i>Solenopsis</i> sp.1	3	2	6
<i>Solenopsis</i> sp.2	10	4	2
<i>Solenopsis</i> sp.3	8	2	2
<i>Solenopsis</i> sp.4	1	0	0
<i>Solenopsis tridens</i>	5	57	2
<b>Stenammini</b>			
<i>Rogeria blanda</i>	7	0	0
<i>Rogeria ciliosa</i>	1	0	0
<b>PONERINAE</b>			
<b>Ponerini</b>			
<i>Anochetus simoni</i>	2	0	0
<i>Anochetus</i> sp. prox. <i>targionii</i>	2	0	0
<i>Dinoponera quadriceps</i>	0	14	0
<i>Hypoponera foreli</i>	2	0	0
<i>Hypoponera opacior</i>	1	1	0

<i>Hypoponera</i> sp.1	16	0	0
<i>Hypoponera</i> sp.2	1	0	0
<i>Hypoponera</i> sp.3	8	1	0
<i>Hypoponera</i> sp.4	5	1	0
<i>Leptogenys arcuata</i>	1	0	0
<i>Odontomachus bauri</i>	1	6	0
<i>Odontomachus haematodus</i>	4	4	0
<i>Pachycondyla inversa</i>	0	1	0
<i>Pachycondyla</i> sp. prox. <i>magnifica</i>	0	1	0
<b>PSEUDOMYRMECINAE</b>			
<b>Pseudomyrmecini</b>			
<i>Pseudomyrmex curacaensis</i>	0	0	1
<i>Pseudomyrmex elongatus</i>	2	1	13
<i>Pseudomyrmex filiformis</i>	0	0	2
<i>Pseudomyrmex gracilis</i>	0	0	4
<i>Pseudomyrmex oculatus</i>	1	0	0
<i>Pseudomyrmex simplex</i>	3	0	4
<i>Pseudomyrmex</i> sp.1 gr. <i>pallidus</i>	0	2	9
<i>Pseudomyrmex</i> sp.2 gr. <i>pallidus</i>	1	1	7
<i>Pseudomyrmex termitarius</i>	0	2	1

Tabela 2: Frequência de ocorrência das espécies de formigas nos estratos verticais (solo: n= 720 amostras, vegetação: n= 720 e serapilheira: n= 720).

A formação mais rica em mirmecofauna foi a mata, com 107 espécies (70,3% do total) e 33 gêneros (78% do total), sendo 12 espécies restritas a esta formação (7,8% do total), seguida da zona úmida 99 espécies (65,1%) nove restritas (5,9%) e 34 gêneros (80,9%), moita 91 espécies (59,8%) 11 restritas (7,2%) e 30 gêneros (71,4%) e praias - graminóide 88 espécies (57,9%) seis restritas (3,9%) e 28 gêneros (66,6%). Embora a riqueza entre as formações vegetais seja relativamente próxima, elas compartilharam apenas 44 (28% do total) de 152 espécies amostradas no presente estudo.

A espécie com maior frequência de ocorrência nas formações de mata e moita foi *Ectatomma muticum* (70 e 80 ocorrências respectivamente), na formação praias foi *Dorymyrmex thoracicus* e *Pheidole radoszkowskii* (ambas com 53 ocorrências), sendo está

última de maior frequência também na zona úmida. No total das formações, *E. muticum* foi a mais frequente, com ocorrência em 203 amostras (Tabela 3).

TÁXONS DE FORMICIDAE	FORMAÇÕES				
	Mata	Moita	Praial	Zona Úmida	Total
<b>AMBLYOPONINAE</b>					
<b>Amblyoponini</b>					
<i>Prionopelta</i> sp.1	0	0	4	2	6
<b>DOLICHODERINAE</b>					
<b>Dolichoderini</b>					
<i>Azteca</i> sp.1	5	1	1	2	9
<i>Dolichoderus attelaboides</i>	5	0	0	0	5
<i>Dolichoderus luederwaldti</i>	0	0	2	0	2
<i>Dolichoderus imitator</i>	1	0	0	0	1
<i>Dolichoderus lutosus</i>	1	0	0	0	1
<i>Dolichoderus voraginosus</i>	0	0	0	2	2
<i>Dorymyrmex pyramicus</i>	0	0	1	0	1
<i>Dorymyrmex</i> sp.1	2	9	4	3	18
<i>Dorymyrmex</i> sp.2	0	0	0	1	1
<i>Dorymyrmex</i> sp.3	4	7	11	8	30
<i>Dorymyrmex</i> sp.4	0	1	0	0	1
<i>Dorymyrmex</i> sp.5	0	4	1	3	8
<i>Dorymyrmex</i> sp.6	0	0	1	0	1
<i>Dorymyrmex thoracicus</i>	5	30	53	38	126
<i>Forelius</i> sp.1	1	13	0	6	20
<i>Linepithema humile</i>	1	0	0	0	1
<i>Tapinoma</i> sp.1	0	1	1	1	3
<b>ECITONINAE</b>					
<b>Ecitonini</b>					
<i>Labidus coecus</i>	8	0	0	1	9
<i>Neivamyrmex gibbatus</i>	0	0	2	1	3
<i>Neivamyrmex</i> sp.1	0	0	2	0	2
<i>Neivamyrmex</i> sp.2	0	0	0	1	1
<b>ECTATOMINAE</b>					
<b>Ectatommini</b>					
<i>Ectatomma brunneum</i>	3	1	0	10	14
<i>Ectatomma edentatum</i>	1	5	0	2	8
<i>Ectatomma muticum</i>	70	80	17	36	203
<i>Ectatomma tuberculatum</i>	2	0	0	1	3
<i>Gnamptogenys moelleri</i>	7	17	29	10	63

<i>Gnamptogenys striatula</i>	0	2	1	2	5
<b>FORMICINAE</b>					
<b>Brachymyrmecini</b>					
<i>Brachymyrmex patagonicus</i>	7	17	25	6	55
<i>Brachymyrmex</i> sp.1	18	6	5	3	32
<i>Brachymyrmex</i> sp.2	3	5	17	6	31
<i>Brachymyrmex</i> sp.3	1	2	1	0	4
<b>Camponotini</b>					
<i>Camponotus (Myrmaphaenus)</i> sp.1	0	3	2	2	7
<i>Camponotus (Tanaemyrmex)</i> sp.1	0	2	1	1	4
<i>Camponotus angulatus</i>	0	1	0	1	2
<i>Camponotus arboreus</i>	7	12	13	10	42
<i>Camponotus atriceps</i>	3	1	6	5	15
<i>Camponotus blandus</i>	5	2	0	2	9
<i>Camponotus cingulatus</i>	2	1	0	0	3
<i>Camponotus crassus</i>	5	16	12	21	54
<i>Camponotus melanoticus</i>	5	5	1	9	20
<i>Camponotus novogranadensis</i>	11	8	7	8	34
<i>Camponotus punctulatus andigenus</i>	0	1	0	1	2
<i>Camponotus rufipes</i>	1	4	2	1	8
<i>Camponotus sexguttatus</i>	0	1	3	1	5
<i>Camponotus</i> sp.2 prox. <i>sexguttatus</i>	0	1	0	5	6
<i>Camponotus trapezoides</i>	1	0	0	0	1
<i>Camponotus vittatus</i>	6	15	29	15	65
<b>Lasiini</b>					
<i>Nylanderia fulva</i>	12	3	10	9	34
<i>Nylanderia</i> sp.1	0	0	0	1	1
<i>Nylanderia</i> sp.2	0	0	1	1	2
<i>Nylanderia</i> sp.3	0	2	1	4	7
<i>Paratrechina longicornis</i>	0	1	0	0	1
<b>Myrmelachistini</b>					
<i>Myrmelachista</i> sp.1	0	3	0	0	3
<b>MYRMICINAE</b>					
<b>Attini</b>					
<i>Acromyrmex balzani</i>	0	1	3	0	4
<i>Acromyrmex rugosus</i>	0	1	2	2	5
<i>Acromyrmex subterraneus brunneus</i>	0	2	0	0	2
<i>Atta laevigata</i>	15	12	2	10	39
<i>Cyphomyrmex major</i>	1	0	1	1	3
<i>Cyphomyrmex peltatus</i>	1	0	1	0	2
<i>Cyphomyrmex transversus</i>	11	15	29	15	70
<i>Apterostigma</i> sp.1	0	1	0	0	1

<i>Mycetophylax conformis</i>	0	2	0	0	2
<i>Mycetophylax simplex</i>	2	4	27	2	35
<i>Myrmicocrypta</i> sp.1	1	0	0	1	2
<i>Trachymyrmex</i> sp1. <i>prox. fuscus</i>	1	2	0	0	3
<i>Trachymyrmex</i> sp.2	3	2	0	0	5
<i>Trachymyrmex</i> sp.3	4	5	1	2	12
<i>Trachymyrmex</i> sp.4	2	0	1	0	3
<b>Basicerotini</b>					
<i>Basiceros (Octostruma) iheringhi</i>	0	1	0	0	1
<b>Blepharidattini</b>					
<i>Wasmannia auropunctata</i>	14	16	13	24	67
<b>Cephalotini</b>					
<i>Cephalotes atratus</i>	2	0	0	0	2
<i>Cephalotes clypeatus</i>	0	0	0	1	1
<i>Cephalotes depressus</i>	2	1	1	3	7
<i>Cephalotes liepini</i>	3	3	0	0	6
<i>Cephalotes minutus</i>	21	10	7	16	54
<i>Cephalotes pallens</i>	2	0	0	1	3
<i>Cephalotes pallidoides</i>	1	1	1	1	4
<i>Cephalotes pusillus</i>	22	20	2	15	59
<b>Crematogastrini</b>					
<i>Crematogaster abstinens</i>	10	2	3	21	36
<i>Crematogaster brasiliensis</i>	8	2	0	0	10
<i>Crematogaster distans</i>	3	4	0	1	8
<i>Crematogaster erecta</i>	13	48	12	6	79
<i>Crematogaster pygmaea</i>	0	1	2	3	6
<i>Crematogaster</i> sp.1	2	1	1	0	4
<i>Crematogaster victima</i>	1	5	6	2	14
<b>Dacetini</b>					
<i>Strumigenys denticulata</i>	14	0	0	6	20
<i>Strumigenys grytava</i>	3	0	0	0	3
<i>Strumigenys</i> sp.1	4	1	1	0	6
<i>Strumigenys</i> sp.2	0	1	1	2	4
<i>Strumigenys</i> sp.3	0	0	0	1	1
<b>Leptothoracini</b>					
<i>Nesomyrmex tristani</i>	3	0	2	5	10
<b>Myrmicini</b>					
<i>Hylomyrma reitteri</i>	1	0	0	0	1
<b>Pheidolini</b>					
<i>Pheidole diligens</i>	24	9	22	11	66
<i>Pheidole fimbriata</i>	3	1	0	0	4
<i>Pheidole radoszkowskii</i>	33	34	53	30	150
<i>Pheidole</i> sp.1	8	3	0	0	11

<i>Pheidole</i> sp.2 <i>gp. diligens</i>	5	1	3	2	11
<i>Pheidole</i> sp.3 <i>complexo flavens</i>	8	6	4	7	25
<i>Pheidole</i> sp.4 <i>gr. tristis</i>	0	2	1	0	3
<i>Pheidole</i> sp.5 <i>gp. flavens</i>	6	0	0	1	7
<i>Pheidole</i> sp.6 <i>gr. diligens</i>	0	1	0	4	5
<i>Pheidole</i> sp.7 <i>gr. flavens</i>	4	0	1	0	5
<i>Pheidole</i> sp.8 <i>gr. flavens</i>	19	2	1	3	25
<i>Pheidole</i> sp.9 <i>gr. flavens</i>	8	0	1	1	10
<i>Pheidole</i> sp.10 <i>gp. fallax</i>	1	0	0	1	2
<i>Pheidole</i> sp.11 <i>gp. scrobifera</i>	1	0	0	0	1
<i>Pheidole</i> sp.12 <i>gp. diligens</i>	3	0	0	1	4
<i>Pheidole</i> sp.13 <i>gp. diligens</i>	1	0	0	2	3
<i>Pheidole</i> sp.14 <i>gp. fallax</i>	0	0	2	2	4
<i>Pheidole</i> sp.15 <i>gp. diligens</i>	0	0	0	1	1
<i>Pheidole</i> sp.16 <i>gp. tristis</i>	0	0	1	0	1
<i>Pheidole</i> sp.17 <i>gp. fallax</i>	3	0	1	0	4
<i>Pheidole</i> sp.18 <i>gp. fallax</i>	2	0	0	1	3
<i>Pheidole</i> sp.19 <i>gp. flavens</i>	1	0	0	0	1
<i>Pheidole</i> sp.20 <i>gp. tristis</i>	1	0	3	0	4
<i>Pheidole</i> sp.21 <i>gp. tristis</i>	4	0	1	0	5
<b>Solenopsidini</b>					
<i>Carebara urichi</i>	2	0	0	0	2
<i>Monomorium floricola</i>	5	3	4	3	15
<i>Solenopsis geminata</i>	8	5	4	19	36
<i>Solenopsis globularia</i>	11	15	15	19	60
<i>Solenopsis saevissima</i>	1	0	3	16	20
<i>Solenopsis</i> sp.1	3	4	0	4	11
<i>Solenopsis</i> sp.2	6	2	4	5	17
<i>Solenopsis</i> sp.3	5	4	2	1	12
<i>Solenopsis</i> sp.4	1	0	0	0	1
<i>Solenopsis tridens</i>	17	12	22	13	64
<b>Stenammini</b>					
<i>Rogeria blanda</i>	2	2	1	2	7
<i>Rogeria ciliosa</i>	0	0	1	0	1
<b>PONERINAE</b>					
<b>Ponerini</b>					
<i>Anochetus simoni</i>	1	0	0	1	2
<i>Anochetus</i> sp. prox. <i>targionii</i>	1	0	0	1	2
<i>Dinoponera quadriceps</i>	5	4	0	6	15
<i>Hypoponera foreli</i>	1	0	0	1	2
<i>Hypoponera opacior</i>	1	0	0	1	2
<i>Hypoponera</i> sp.1	10	3	2	1	16
<i>Hypoponera</i> sp.2	0	0	1	0	1

<i>Hypoponera</i> sp.3	5	3	1	0	9
<i>Hypoponera</i> sp.4	2	2	1	1	6
<i>Leptogenys arcuata</i>	0	0	0	1	1
<i>Odontomachus bauri</i>	2	0	2	3	7
<i>Odontomachus haematodus</i>	5	0	3	0	8
<i>Pachycondyla inversa</i>	0	1	0	0	1
<i>Pachycondyla</i> sp. prox. <i>magnifica</i>	1	0	0	0	1
<b>PSEUDOMYRMECINAE</b>					
<b>Pseudomyrmecini</b>					
<i>Pseudomyrmex curacaensis</i>	0	1	0	0	1
<i>Pseudomyrmex elongatus</i>	0	1	0	0	1
<i>Pseudomyrmex filiformis</i>	6	3	1	6	16
<i>Pseudomyrmex gracilis</i>	2	0	1	1	4
<i>Pseudomyrmex oculatus</i>	0	1	0	0	1
<i>Pseudomyrmex simplex</i>	1	1	1	4	7
<i>Pseudomyrmex</i> sp.1 gr. <i>pallidus</i>	1	8	1	1	11
<i>Pseudomyrmex</i> sp.2 gr. <i>pallidus</i>	2	2	5	0	9
<i>Pseudomyrmex termitarius</i>	2	0	1	0	3

Tabela 3. Frequência das espécies de formigas nas formações vegetais da restinga do Litoral Norte da Bahia (mata: n = 540 amostras, moita: n = 540, praias: n = 540 e zona úmida: n = 540), coletas realizadas em Busca Vida, Praia do Forte, Imbassaí, Baixio, Barra do Itariri e Costa Azul, em Junho, Agosto e Outubro de 2010.

### Uso das Unidades Espaciais pela comunidade de formigas

As curvas de acumulação de espécies não atingiram uma assíntota, indicando que um maior esforço amostral pode favorecer a obtenção de um inventário mais abrangente da fauna de formigas de restinga das diferentes UEs (Figura 4).

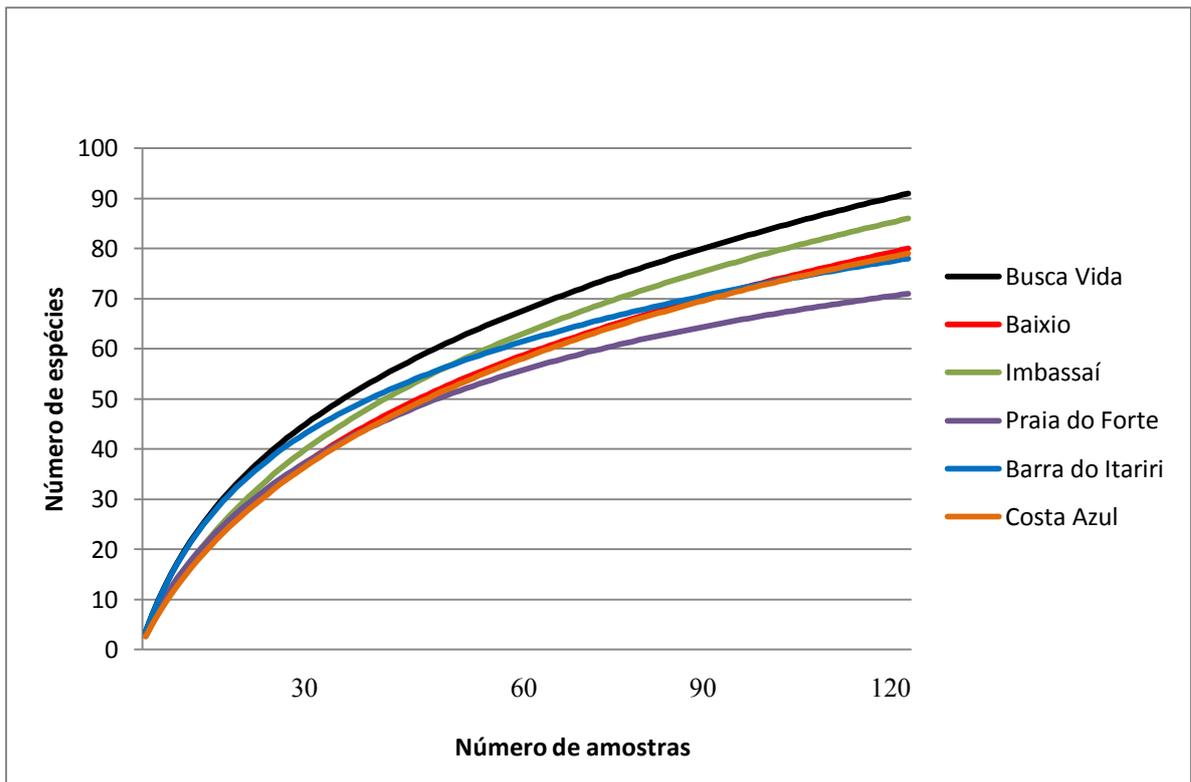


Figura 4: Riqueza acumulada (estimador *Mau Tao*) de formigas em áreas de restinga de diferentes Unidades Espaciais (UEs) em função do esforço amostral. As UEs são Busca Vida (preto), Praia do Forte (roxo), Imbassaí (verde), Baixio (vermelho), Barra do Itariri (azul) e Costa Azul (laranja), amostradas em Junho, Agosto e Outubro de 2010.

No entanto, a curva de acumulação produzida pelo índice *Chao 2* demonstrou que o esforço amostral utilizado no estudo foi suficiente para estimar com razoável fidelidade a diversidade encontrada na restinga das diferentes UEs. Em todas as UEs, com exceção de Baixio a curva se comportou de maneira assintótica (Figura 5).

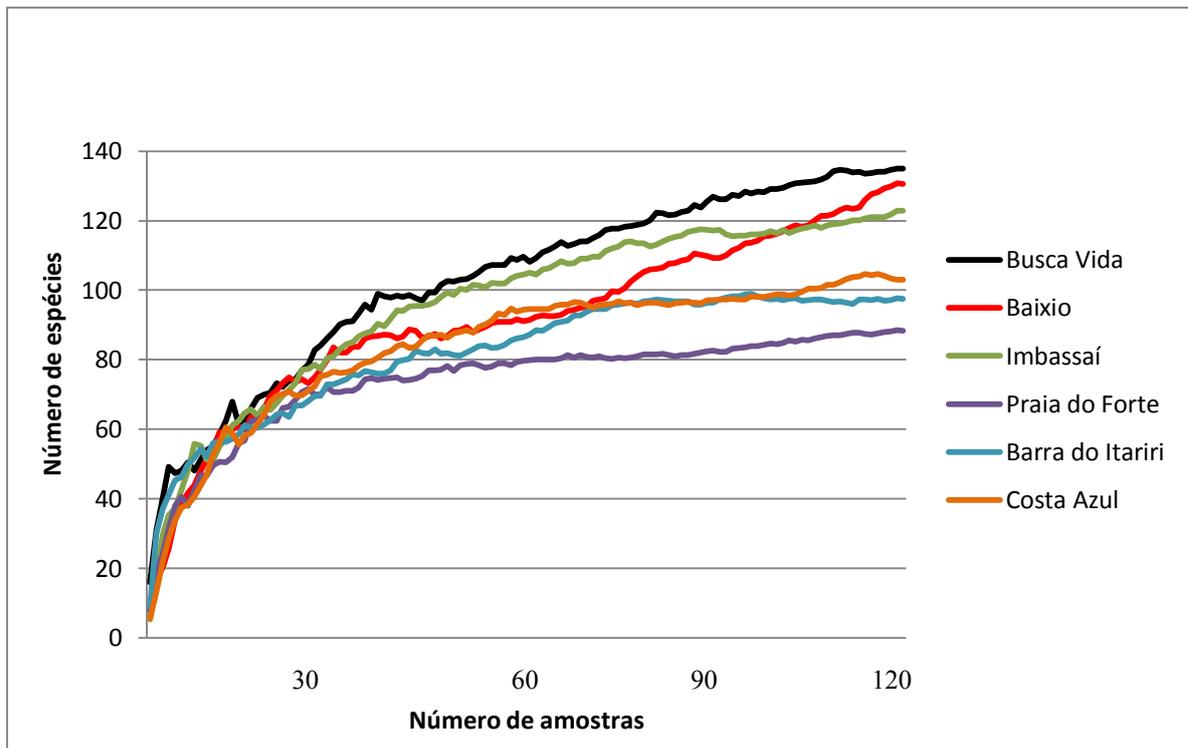


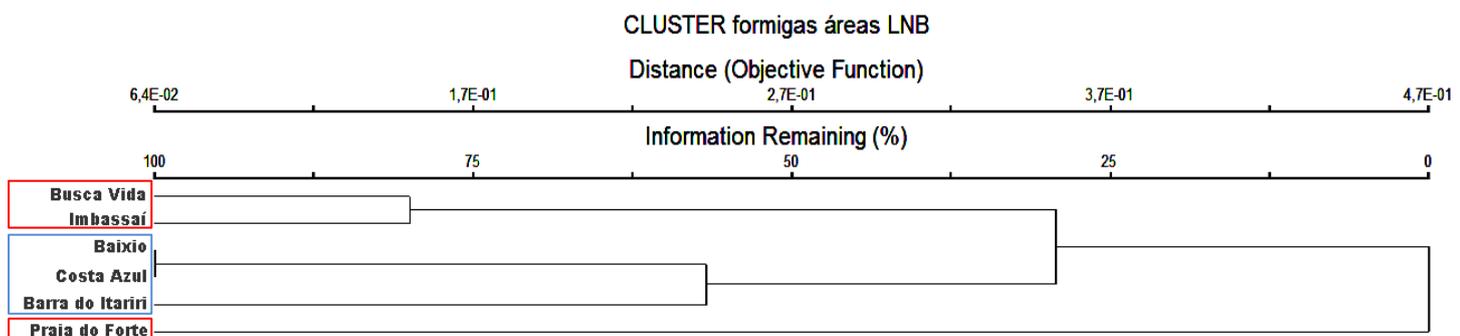
Figura 5: Riqueza acumulada (estimador *Chao 2*) de formigas em áreas de restinga de diferentes Unidades Espaciais (UEs) em função do esforço amostral. As UEs Busca Vida (preto), Praia do Forte (roxo), Imbassaí (verde), Baixio (vermelho), Barra do Itariri (azul) e Costa Azul (laranja), amostradas em Junho, Agosto e Outubro de 2010.

Os valores do índice de diversidade Shannon-Wiener ( $H'$ ) mostraram uma maior diversidade para Imbassaí ( $H' = 3,96$ ), seguida por Busca Vida ( $H' = 3,884$ ), Barra do Itariri ( $H' = 3,832$ ), Baixio ( $H' = 3,812$ ), Costa Azul ( $H' = 3,756$ ) e Praia do Forte ( $H' = 3,577$ ). Tanto o índice de Simpson como o de Pielou revelaram baixa dominância ou alta equidade de espécie em todas as UEs: Imbassaí ( $c = 0,028$ ;  $J = 0,889$ ) Busca Vida ( $c = 0,031$ ;  $J = 0,861$ ) Barra do Itariri ( $c = 0,031$ ;  $J = 0,880$ ) Baixio ( $c = 0,035$ ;  $J = 0,87$ ) Costa Azul ( $c = 0,037$ ;  $J = 0,868$ ) e Praia do Forte ( $c = 0,05$ ;  $J = 0,839$ ) (Tabela 4).

	Riqueza	n <sup>os</sup> Gêneros	Abundância	c	H'	J
<b>Busca Vida</b>	91	30	460	0,031	3,884	0,861
<b>Baixio</b>	80	28	338	0,035	3,812	0,870
<b>Imbassaí</b>	86	29	336	0,028	3,96	0,889
<b>Praia do Forte</b>	71	27	405	0,050	3,577	0,839
<b>Barra do Itariri</b>	78	29	453	0,031	3,832	0,880
<b>Costa Azul</b>	79	31	324	0,037	3,794	0,868

Tabela 4: Descritores de diversidade de formigas: riqueza, abundância, números de gêneros, índice de dominância de Simpson (c), índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e índice de equitabilidade de Pielou (J). Todos referentes a restinga de cada Unidade Espacial (UEs).

A análise de MRPP demonstrou que as Unidades Espaciais são semelhantes quanto a composição das assembleias de formigas ( $p > 0,05$ ), pouca separação entre os grupos ou assembleias ( $T = -1,7$ ) e homogeneidade dentro de cada grupo ( $A = 0,03$ ). O dendograma gerado pela análise de *Cluster* revela uma maior similaridade entre as unidades espaciais localizadas mais ao norte e de origem geomorfológica mais recente. Por sua vez, as unidades espaciais da porção sul e mais antigas em sua origem se agruparam, com exceção de Praia do Forte que se separou das demais (Figura 6) provavelmente pelo histórico de degradação que vem sofrendo ao longo de anos, antes oriundo da pecuária e agora da expansão imobiliária e hoteleira. Além destes fatores, Praia do Forte é uma das primeiras localidades a serem colonizadas no estado da Bahia (século XVI).



## Uso das formações vegetais da restinga por comunidades de formigas

As curvas de acumulação de espécies não atingiram uma assíntota, indicando que um maior esforço amostral pode favorecer a obtenção de um inventário mais abrangente da fauna de formigas nas formações de restinga (Figura 7).

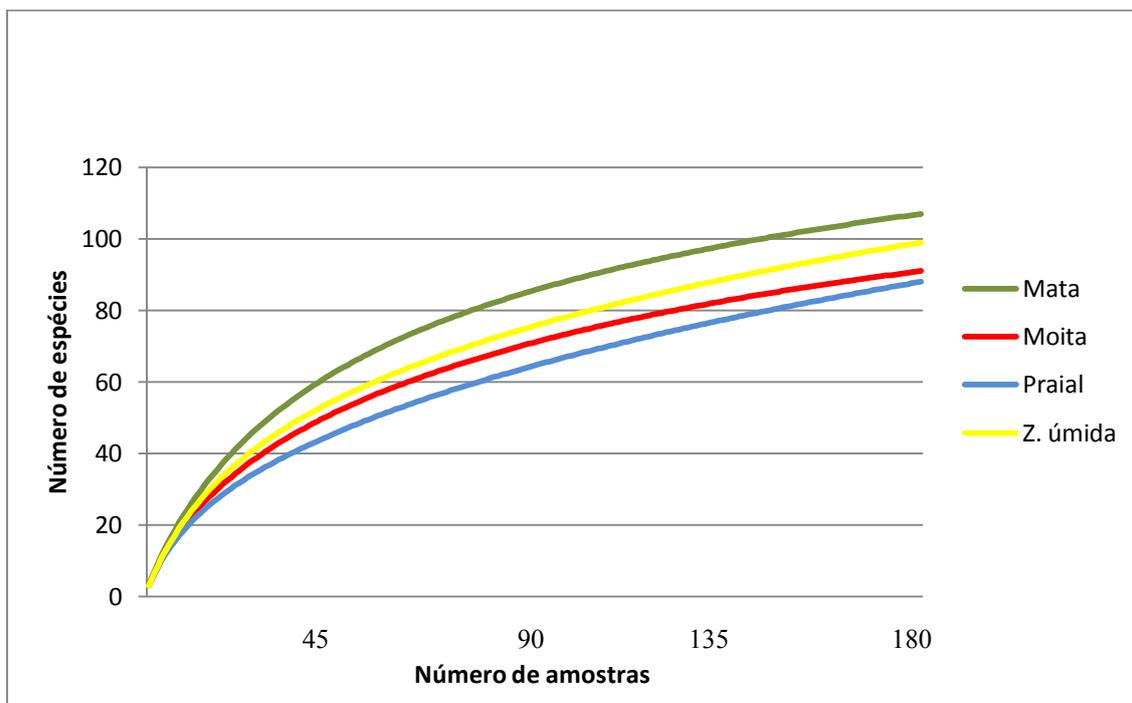


Figura 7: Riqueza acumulada (estimador *Mau Tao*) de formigas em formações vegetais de restinga em função do esforço amostral. As formações vegetais são: Mata (verde), Moita (vermelho), Praial (azul) e Zona Úmida (amarelo), coletadas nas seguintes unidades espaciais: Busca Vida, Praia do Forte, Imbassaí, Baixio, Barra do Itariri e Costa Azul, amostradas em Junho, Agosto e Outubro de 2010.

No entanto, a curva de acumulação produzida pelo índice *Chao 2* demonstrou que o esforço amostral utilizado no estudo foi suficiente para estimar com razoável fidelidade a diversidade encontrada nas formações de restinga (Figura 8).

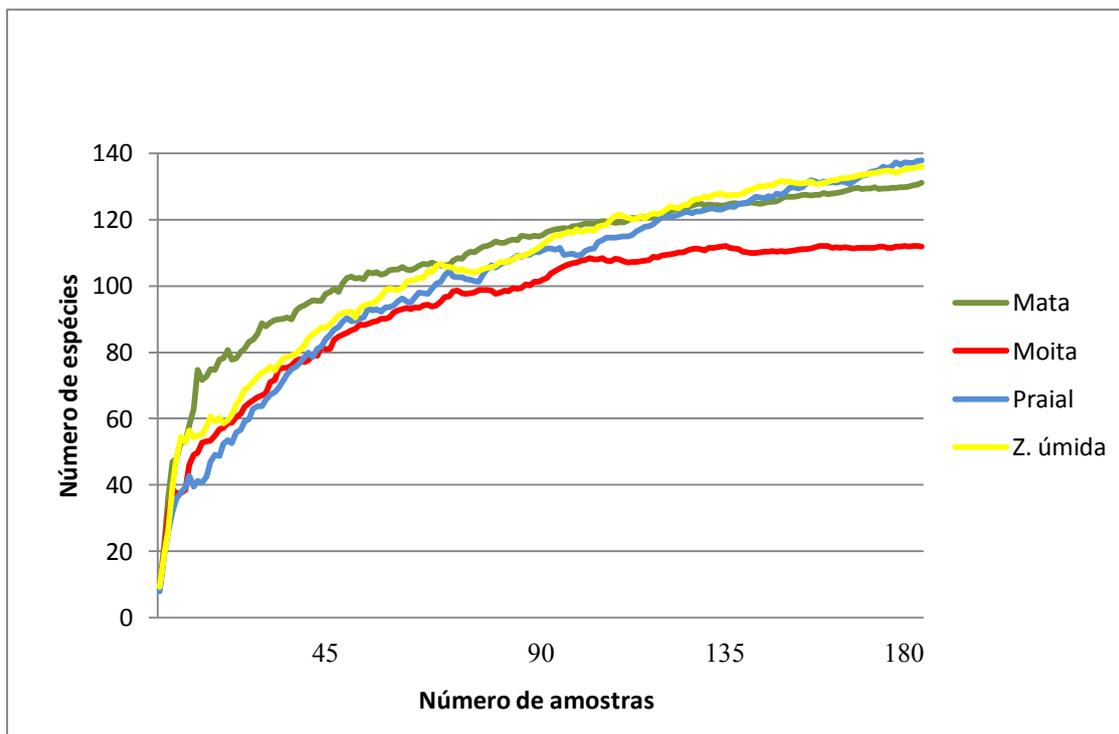


Figura 8: Riqueza acumulada (estimador *Chao 2*) de formigas em formações vegetais de restinga em função do esforço amostral. As formações vegetais são: Mata (verde), Moita (vermelho), Praial (azul) e Zona Úmida (amarelo), coletadas nas seguintes unidades espaciais: Busca Vida, Praia do Forte, Imbassaí, Baixio, Barra do Itariri e Costa Azul, amostradas em Junho, Agosto e Outubro de 2010.

Os valores do índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) mostram uma maior diversidade para a formação de mata ( $H'= 4,082$ ) seguida da zona úmida ( $H'=3,984$ ) moita ( $H'= 3,756$ ) e praial ( $H'=3,666$ ). Tanto o índice de Simpson como o de Pielou revelaram baixa dominância ou alta equidade de espécies em todas as formações: mata ( $c= 0,029$ ;  $J= 0,873$ ) moita ( $c= 0,04274$ ;  $J= 0,8327$ ) praial ( $c= 0,04086$ ;  $J= 0,8187$ ) e zona úmida ( $c= 0,0275$ ;  $J= 0,8671$ ) (Tabela 5).

	Riqueza	nº Gêneros	Abundancia	c	H'	J
<b>Mata</b>	107	33	619	0.029	4,082	0.874
<b>Moita</b>	91	30	582	0.043	3,756	0.833
<b>Praial</b>	88	28	555	0.041	3,666	0.819
<b>Z. úmida</b>	99	34	560	0.028	3,984	0.867

Tabela 5. Descritores de diversidade de formigas por formações vegetais de restinga: riqueza, abundância, números de gêneros, índice de dominância de Simpson (c), índice de diversidade de Shannon- Wiener (H') e índice de equitabilidade de Pielou (J). Todos referentes a cada formação de restinga.

A redução da dimensionalidade em dois eixos através do NMS demonstraram comportamentos opostos entre as formações de mata e praia, já os pontos de moita e zona úmida apresentaram coordenadas mais centrais aos eixos (Figura 9). O stress final da análise para os dois eixos foi de 21.76.

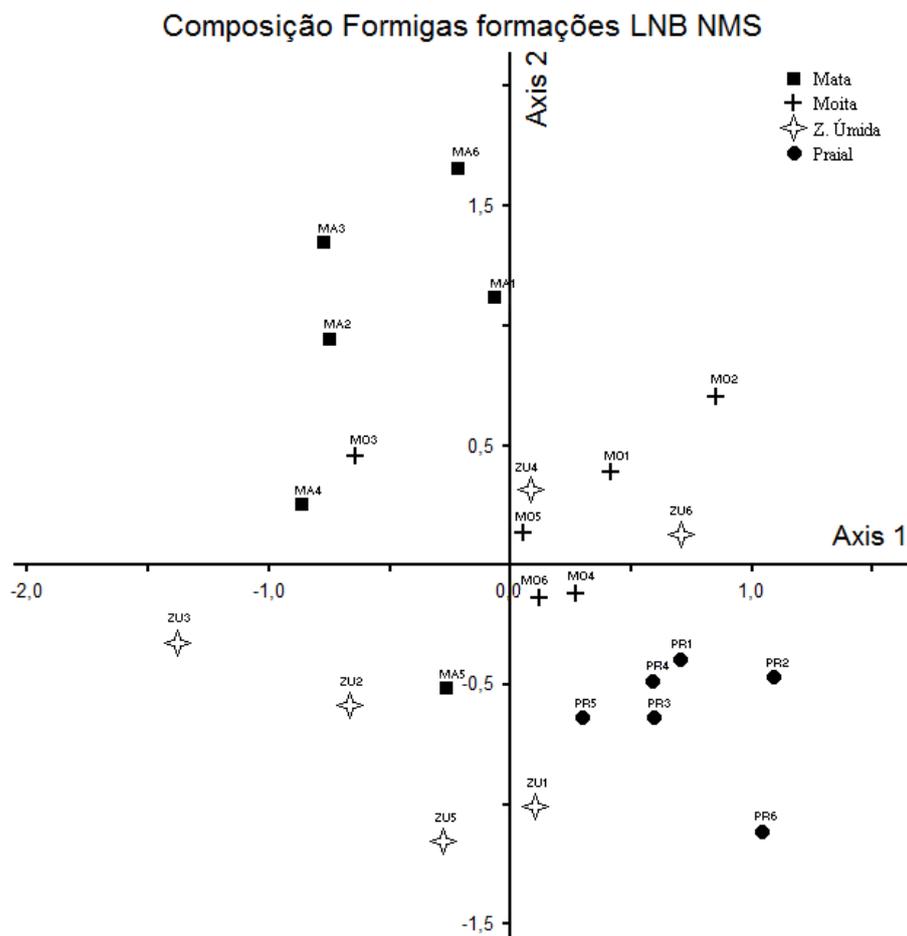


Figura 9. Análise não-métrica de escalas multidimensionais (nMDS) ordenando as amostras das formações vegetais de restinga avaliadas quanto à similaridade na composição de espécies de formigas.

Os resultados da análise de MRPP para a composição das formigas nas formações demonstraram diferenças significativas ( $p < 0,05$ ), grande separação entre grupos ou assembléias ( $T = -29,7$ ) e homogeneidade dentro de cada grupo ( $A = 0,03$ ). A diferença também foi significativa quando realizadas par a par entre as formações ( $p < 0,05$ ) evidenciando um gradiente encontrado no sentido praia continente, com valor de T fortemente negativo entre mata e praia e valores maiores à medida que adentra o continente (Tabela 6). O dendograma gerado pela análise de similaridade de *Cluster* ilustra bem esse gradiente. Evidencia uma separação nos extremos, entre as formações de mata e praia, enquanto as formações de moita e zona úmida, que são mais similares, se agrupam em posição intermediária (Figura 10).

	Mata	Moita	Praial	Z. úmida
Mata				
Moita	$p < 0,05$ $T = -10,37$ $A = 0,01$			
Praial	$p < 0,05$ $T = -24,84$ $A = 0,02$	$p < 0,05$ $T = -21,03$ $A = 0,02$		
Z. úmida	$p < 0,05$ $T = -11,24$ $A = 0,01$	$p < 0,05$ $T = -12,34$ $A = 0,01$	$p < 0,05$ $T = -11,23$ $A = 0,01$	

Tabela 6. Valores gerados pela análise de MRPP feita par a par entre as composições de formigas nas diferentes formações de restinga.

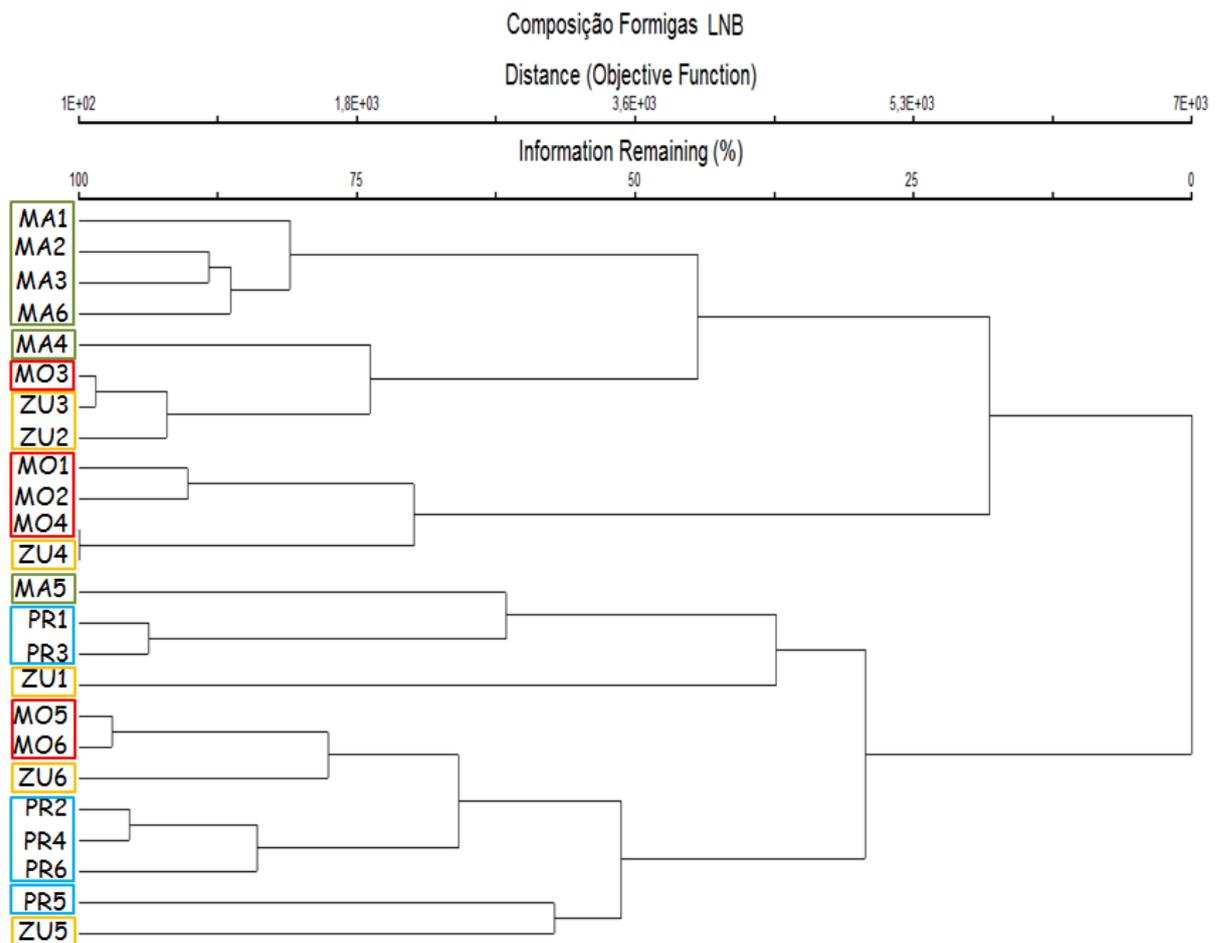


Figura 10. Análise de *Cluster* entre as formações de cada Unidade Espacial. MA = mata (verde), MO = moita (vermelho), PR = praial (azul) e ZU = zona úmida (amarelo). Os números representam as localidades, 1 = Busca Vida, 2 = Baixio, 3 = Imbassaí, 4 = Praia do Forte, 5 = Barra do Itariri e 6 = Costa Azul.

Temperatura do substrato e cobertura da serrapilheira não passaram no teste de normalidade e foram excluídas da análise de regressão. Apenas a cobertura de herbácea apresentou efeito sobre a composição de formigas ( $p < 0,05$ ,  $r^2 = 0,2$ ).

## Discussão

As metodologias de coletas empregadas no presente estudo demonstraram-se suficientes para responder as questões propostas, permitindo utilizar análises de comparações

entre as áreas. A combinação de diferentes métodos amostrais complementares, aliada a um maior número de amostras e período amostral extenso são alguns dos procedimentos necessários para obtenção de um inventário abrangente da fauna de formigas em ambientes tropicais (Delabie *et al.*, 2000).

O comportamento apresentado pelo estimador de riqueza *Chao 2* nas curvas de acumulação de espécies para localidade de Baixio e para formação praial não atingiram a assíntota. Isso pode ser explicado pelo fato de ambos apresentarem valores elevados de *Uniques*. O estimador *Chão 2* utiliza os *Uniques* das amostras coletadas para estimar o número de espécies adicionais que são presentes no hábitat (Colwell & Coddington 1994).

A diferença encontrada entre o número de gêneros e espécies da subfamília Myrmicinae em comparação às demais demonstra a elevada diversidade encontrada neste grupo. O gênero que certamente contribui para isto é *Pheidole* que detém a maior riqueza em espécie de formigas do mundo, conhecida por ser o fenômeno da hiperdiversidade (Wilson, 2003). As principais explicações para este fenômeno são combinações de características como tamanho reduzido, fatores populacionais adequados e de um conjunto de adaptações em abrir novos nichos e excluir competidores (Wilson 2003).

A maior riqueza de espécies de formigas na superfície do solo pode ser atribuída ao fato deste estrato se encontrar espacialmente entre os demais, se beneficiando de condições e recursos provenientes destes, e possibilitando, desta maneira, o estabelecimento de um maior número de espécies (Schmidt *et al.*, 2007). Além disso, a despeito da maior amplitude de nichos geralmente verificada neste estrato, em termos de história evolutiva, a origem das formigas é o solo, sendo este táxon, o grupo numericamente dominante na maioria dos ambientes terrestres (Wilson & Hölldobler, 2005). Entretanto, uma menor riqueza de espécies no extrato vegetal deu-se provavelmente pelo fato de na restinga haver uma predominância de

ambientes abertos, conseqüentemente, uma densidade menor de plantas que favoreçam a estratificação vertical (Menezes, 2007).

Em habitats tropicais onde cobertura arbórea é esparsa ou rara, a diversidade de substratos para nidificação é baixa e, em conseqüência, o número de espécies de formigas coexistentes é menor (Fowler *et al.*, 1991). Assim, a sobreposição espacial das assembleias de formigas tanto nos extratos verticais como nas formações vegetais ocorre devido ao favorecimento de grupos de espécies que tenham hábitos generalista e dominante nestes locais. *Ectatomma muticum*, *Camponotus crassus* e *Wasmannia auropunctata*, por exemplo, tiveram suas distribuições favorecidas possivelmente por apresentarem melhores estratégias competitivas na obtenção de recursos alimentares e na ocupação de território (Fowler *et al.*, 1991). Enquanto as formigas do gênero *Ectatomma* são predadoras generalistas de diversos artrópodes e anelídeos na superfície do solo e também coletam líquidos açucarados como as secreções de homópteros e nectários extraflorais na vegetação (Lattke 2003), formigas do gênero *Camponotus*, representantes típicos da vegetação, geralmente descem ao solo para forragear, e dependendo do recurso, o recrutamento de indivíduos da colônia pode ser parcial ou massivo (Silvestre *et al.* 2003). Já *W. auropunctata* através de suas características generalistas torna-se uma espécie extremamente invasora que em ambiente natural costuma explorar com eficiência galhos e a serapilheira, usando-os como substratos para nidificação (Armbrecht & Ulloa-Chacón, 2003), no entanto, é típica de áreas perturbadas, e constantemente é acusada de reduzir a diversidade de espécies impactando negativamente a fauna de invertebrados e vertebrados (Holway *et al.*, 2002).

A diferença encontrada entre as assembleias de formigas nas formações vegetais da restinga pode ser atribuída a uma combinação de fatores. Em primeiro lugar, a restinga caracteriza-se por ser um ecossistema extremamente heterogêneo e de grande variação espacial, que é marcada pela complexidade encontrada nos habitats (Cogliatti-Carvalho *et al.*,

2001; Menezes, 2007). Este é um importante fator na regulação da composição e riqueza das espécies de formigas (Lassau & Hochuli, 2004). Sendo assim, a riqueza e a distribuição espacial das espécies de formigas seguem o gradiente de riqueza de espécies vegetais, devido ao aumento da complexidade da formação vegetal com o distanciamento da linha da praia (Cogliatti-Carvalho *et al.*, 2001; Assis *et al.*, 2004; Menezes, 2007).

Em segundo lugar, a variação espacial das assembléias de formigas, também pode estar relacionada, em parte, com a variação da salinidade, que segue sentido inverso ao da complexidade, diminuindo para o interior do continente (Hay & Lacerda, 1984). Ambientes hipersalinos aliados a condições de alta incidência de luz solar e temperatura elevada potencializam a desidratação de organismos terrestres e limita a ocorrência da maioria das espécies nestes ambientes.

Em terceiro lugar, pode ainda ser um reflexo da ação de colonização histórica do interior, a partir da Mata Atlântica que esta adjacente à formação de mata de restinga. Com as transgressões marinhas do quaternário, as áreas mais interiores foram usadas como refúgio e centros de dispersão de elementos da fauna (Amorim, 1991) para os ecossistemas e habitats costeiros (Rocha, 2000).

Em quarto lugar, os diferentes tipos de solo encontrados na restinga, tais como argiloso e arenoso, e suas propriedades intrínsecas, por exemplo, pH e drenagem são aspectos com influência direta na estruturação das comunidades de formigas (Kaspari, 2003). Em formações abertas como moita e praia, o solo é pobre em nutrientes, e é constituído por areia não consolidada sob constante efeito dos ventos, o que prejudica e reduz a nidificação. Em contrapartida, a formação de mata encontra-se um solo rico em nutrientes que sem a ação do vento permite que as espécies de formigas tenham uma maior disponibilidade de recursos, assim como, locais para nidificação.

De fato, tem-se demonstrado que a disponibilidade de substrato para nidificação é o principal fator limitante das populações de formigas (Fowler *et al.*, 1991). Assim, formações mais homogêneas propiciam a ocupação por gêneros como *Dorymyrmex*, *Camponotus*, *Brachymyrmex* e *Wasmannia*, que forrageiam no solo ou na vegetação e podem nidificar no solo (Fowler *et al.*, 1991). Espécies do gênero *Dorymyrmex* são características de regiões áridas e semiáridas, constroem seus ninhos no solo de áreas abertas, com pouca cobertura vegetal e suportam elevadas temperaturas (Cuezzo, 2003), por isso essa prevalência nas formações vegetais de restinga com predominância de áreas abertas, como é o caso da moita, praias e zona úmida. Gove e colaboradores (2009) verificaram uma maior associação entre assembléias de formigas e o microclima local em ambientes abertos (pastagens), do que em manchas de floresta, indicando que de fato os maiores níveis de insolação nos habitats abertos podem favorecer a distribuição de espécies tolerantes. Entretanto, formações mais heterogêneas como mata e moitas densas parecem amenizar o microclima na escala de forrageamento das formigas possibilitando a existência de uma maior variação espacial na riqueza de espécies.

Espécies do gênero *Strumigenys* e *Anochetus* foram mais representativas na formação de mata quando comparado às outras formações vegetais. Estes gêneros são típicos de serapilheira onde utilizam para nidificação e forrageio (Fernandez, 2003; Lattke, 2003), no caso de *Strumigenys* em busca de colêmbolas e outros pequenos artrópodes, que são os principais itens da sua dieta (Fowler *et al.*, 1991).

O único parâmetro estrutural da restinga local que influenciou a variação espacial das assembléias de formigas nas formações vegetais foi a cobertura de herbácea. O aumento desta cobertura vegetal gera maior disponibilidade de microhabitats, que podem refletir no aumento da disponibilidade de presas e locais para nidificação (Hölldobler & Wilson, 1990). Este aspecto pode estar favorecendo a presença de espécies de formigas arborícolas ou semi

arborícolas, a exemplo de *Crematogaster* e *Chephalotes*, como proposto por Hölldobler & Wilson (1990), a densidade e a arquitetura da vegetação influenciam diretamente estes grupos.

Os resultados encontrados neste estudo sugerem que trabalhos realizados na restinga devem considerar as diferentes formações vegetais na sua amostragem, já que são distintas quanto a mirmecofauna. Essa incorporação nos estudos utilizando formigas pode ampliar o espectro de informações obtidas sobre a estrutura e a dinâmica de funcionamento dos habitats, além de permitir uma compreensão integral das interações entre as comunidades biológicas das diferentes formações vegetais.

Apesar da carência de informações sobre a biodiversidade da restinga do Brasil ainda não ter atraído a atenção da maioria dos pesquisadores, os resultados encontrados neste estudo sugerem que comunidades de formigas em habitats desta região apresentam grande potencial para o teste de hipóteses e generalidades ecológicas. Além de ser de extrema importância quanto à diversidade de formigas, já que esta é a maior amostragem de espécies de formigas (152 sp.) em ecossistema de restinga do Brasil (Gonçalves & Mayhé-Nunes, 1984; Bonnet & Lopes, 1993; Vargas *et al.*, 2007). Desta forma, a restinga do Litoral Norte da Bahia merece um maior reconhecimento dos pesquisadores e órgãos públicos através de ações conservacionistas, uma vez que esta região vem sofrendo constante perda da cobertura vegetal em virtude da implantação de grandes empreendimentos hoteleiros e imobiliários.

## **Referências bibliográficas**

Alonso, L. E. & Agosti, D. (2000) Biodiversity studies, monitoring, and ants: an overview. pp. 1-8. In D. Agosti, J.D. Majer, A. Tennant & T. de Schultz (eds), *Ants: standart methods for measuring and monitoring biodiversity*. Smithsonian Institution Press, Washington, 280p.

- Amorim, D.S. (1991) Refuge model simulations: Testing the theory. *Revista Brasileira de Entomologia*, **35**, 803-812.
- Andersen, A.N. (1999) My bioindicator or yours? Making the selection. *Journal of Insect Conservation*, **3**:61-64.
- Assis, A.M., Pereira, O.J. & Thomaz, L.D. (2004) Fitossociologia de uma floresta de restinga no Parque Estadual Paulo César Vinha, Setiba, município de Guarapari (ES). *Revista Brasileira de Botânica*, **27**, 349-361.
- Armbrecht, I. & Ulloa-Chacón, P. (2003) The Little Fire ant *Wasmannia auropunctata* (Roger) (Hymenoptera: Formicidae) as a Diversity Indicator of Ants in Tropical Dry Forest Fragments of Colombia. *Environmental Entomology*, **32**: 542-547.
- Bestelmeyer, B.T., Agosti, D., Leeane, F., Alonso, T., Brandão, C.R.F., Brown, W.L., Delabie, J.H.C. & SILVESTRE, R. (2000) Field techniques for the study of ground-living ants: An Overview, description, and evaluation. p. 122-144. In D. Agosti, J.D. Majer, A. Tennant & T. de Schultz (eds), *Ants: standart methods for measuring and monitoring biodiversity*. Smithsonian Institution Press, Washington, 280p.
- Brasil. (2004) Fundação instituto brasileiro de geografia e estatística (IBGE). Flora das restingas do Litoral Norte da Bahia Costas dos Coqueiros e Salvador. Projeto Flora/Fauna – EU/BA – Herbário RADAMBRASIL.
- Bonnet, A. & Lopes, B.C. (1993) Formigas de dunas e restingas da praia da Joaquina, Ilha de Santa Catarina, SC (Insecta: Hymenoptera). *Biotemas*, **6**: 107-114.

Cogliatti-Carvalho, L., Freitas, A., Rocha, C.F.D. & Van Sluys, M. (2001) Variação na estrutura e na composição de Bromeliaceae em cinco zonas de Restinga no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Macaé, RJ. *Revista brasileira de Botânica*, São Paulo, **24**, 1-9.

Corrêa, M.M., Fernandes, W.D & Leal, I.R. (2006) Diversidade de Formigas Epigéicas (Hymenoptera: Formicidae) em Capões do Pantanal Sul Matogrossense: Relações entre Riqueza de Espécies e Complexidade Estrutural da Área. *Neotropical Entomology*, **35**, 724-730.

Colwell, R.K., Mao, C.X. & Chang, J. (2004) Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. *Ecology*, **85**: 2717-2727.

Colwell, R.K. & Coddington, J.A. (1994) Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions Royal Society of London*, **345**:101-118.

Colwell, R.K. (2009) *EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples*. Version 8.2. User's Guide and application published at: <<http://purl.oclc.org/estimates>> 2nd August 2011.

Cuezzo, F. (2003) Subfamilia Dolichoderinae. pp. 291-298 In: F. Fernández (ed.) (2003) *Introducción a las Hormigas de la región Neotropical*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Bogotá, Colombia. 398 p.

Delabie, J.H.C., Fisher, B.L., Majer, J.D. & Wright, I.W. (2000) Sampling effort and choice of methods. Pp. 145-154 in (2000) Agosti, D., Majer, J.D., Alonso, L.E. & Schultz, T. R. (eds.). *Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity*. Smithsonian Institution Press, Washington. 280 pp.

- Delabie, J.H.C., Ramos, L.S., Santos, J.R.M., Campiolo, S. & Sanches, C.L.G. (2007) Mirmecofauna (Hymenoptera; Formicidae) da serapilheira de um cacauzal inundável do agrossistema do rio Mucuri, Bahia: Considerações sobre conservação da fauna e controle biológico de pragas. *Agrotropica*, **19**:5-12.
- Dias, F.J.K. & Menezes, C.M. (2007) Fitossociologia da vegetação sobre um cordão-duna no Litoral Norte da Bahia, Mata de São João, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, **5**, 1171-1173.
- Dias, E. & Rocha, C.F.D. (2005) *Os Répteis nas Restingas do Estado da Bahia: Pesquisas e Ações para conservação*. Instituto Biomas, Rio de Janeiro, Brasil, 36p.
- Fernández, F (2003) Subfamilia Formicinae. In: Fernández, F (2003) *Introducción a las Hormigas de la región Neotropical*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Bogotá, Colombia. 398 p.
- Fowler, H.G.L., Forti, C., Brandão, C.R.F., Delabie, J.H.C. & Vasconcelos, H.L. (1991) Ecologia nutricional de formigas, pp. 131-209. In A.R. Pazzini & J.R.P Parra (eds). *Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas*. São Paulo, Manole, 359p.
- Folgarait, P.J. (1998) Ant biodiversity and its relationship to ecosystem functioning: a review. *Biodiversity and Conservation*, **7**:1221-1244.
- Fonseca, R.C. & Dieh, E. (2004) Formigas (Hymenoptera, Formicidae) epigéicas em povoamentos de *Eucalyptus* spp. (Myrtaceae) de diferentes idades no Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, **48**, 95-100,
- Fraga, C. & Peixoto, A. (2004) Florística e ecologia das Orchidaceae das restingas do Estado do Espírito Santo. *Rodriguésia*, Jardim Botânico do Rio de Janeiro, **55**, 5-20.

- Gonçalves, C.R. & Nunes A.M. (1984) Formigas das praias e restingas do Brasil, pp.373-378. In: L.D. Lacerda, D.S.D. Araújo, R. Cerqueira & B. Tureq (orgs.), *Restingas: Origem estrutura e processos*. CEUFF, Niterói, 475p.
- Gove, A.D., Majer, J.D. & Rico-Gray, V. (2009) Ant assemblages in isolated trees are more sensitive to species loss and replacement than their woodland counterparts. *Basic and Applied Ecology*, **10**:187–195.
- Gunawardene, N.R. & Majer, J.D. (2005) The effect of fire on ant assemblages in the Gibson Desert Nature Reserve, Western Australia. *Journal of Arid Environments*, **63**:725–739.
- Hay, J.D. & Lacerda, L.D. (1984) Ciclagem de nutrientes no ecossistema de restinga. pp.459-473 In: L.D. Lacerda, D.S.D. Araújo, R. Cerqueira & B. Tureq (orgs.), *Restingas: Origem, estrutura e processos*. CEUFF, Niterói, 475p.
- Hölldobler, B. & Wilson, E.O. (1990) *The ants*. Belknap Press, Cambridge, 732p.
- Holway, D.A., Lach, L., Suarez, A.V., Tsutsui, N.D. & Case, T.J. (2002) The Causes and Consequences of Ant Invasions. *Annual Review of Ecology and Systematics*, **33**: 181-233.
- Krebs, C.J. 1999. *Ecological Methodology*. 2<sup>nd</sup> ed. Menlo Park, California, USA. 619 p.
- Lassau, S.A. & Hochuli, D.F. (2004) Effects of habitat complexity on ant assemblages. *Ecography*, **27**:157-164.
- Lattke, J.E. (2003) Subfamilia Ponerinae. Pp. 261-276. In: Fernández F. (ed.) (2003). *Introducción a las Hormigas de la región Neotropical*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Bogotá, Colombia. 398 p.

- Leal, I.R., Ferreira, S.O. & Freitas, A.V.L. (1993) Diversidade de formigas de solo em um gradiente sucessional de Mata Atlântica, ES, Brasil. *Biotemas*, **6**:42-53.
- Kaspari, M. (2003) Introducción a la ecología de las hormigas. pp.97-112. In: F. Fernández (ed.) (2003). *Introducción a las Hormigas de la región Neotropical*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Bogotá, Colombia. 398 p.
- Majer, J.D. & Beeston, G. (1996) The Biodiversity Integrity Index: An Illustration Using Ants in Western Australia. *Conservation Biology*, **10**, 1:65-73.
- Mccune, B & Grace, J.B. (2003) *Analysis of ecological communities*. MjM Software Design, Gleneden Beach, Oregon.
- Macarthur, R.H. & Wilson, E.O. (1967) *The theory of island biogeography*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 205pp.
- Menezes, C. (2007) A vegetação de restinga no Litoral Norte da Bahia, influência da evolução quaternária da zona costeira: estudo de caso Fazenda Riacho das Flores, Mata de São João, Bahia. Ms.C. Dissertação, Universidade Federal da Bahia, 57p.
- Peck, S.L., Mcquaid, B. & Campbell, C.L. (1998) Using Ant Species (Hymenoptera: Formicidae) as a Biological Indicator of Agroecosystem Condition. *Community and Ecosystem Ecology*, **27**, 102-1110.
- Tinoco, M.S., Browne-Ribeiro, H.C. & Dias, M.A. (2010) The Bahian Sand Dunes Whiptail Lizard *Cnemidophorus abaetensis* Dias, Rocha & Vrcibradic 2002 (Reptilia, Scleroglossa, Teiidae), geographic distribution and habitat use in Bahia, Brazil. *Herpetological Bulletin*, **111**:19-24.

Tews, J., Brose, U., Grimm, V., Tielbörger, K., Wichmann, M.C., Schwager, M. & Jeltsch, F. (2004) Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: The importance of keystone structures. *Journal of Biogeography*, **31**:79-92.

Tabarelli, M., Pinto, L.P., Silva, J.M.C., Hirota, M.M. & Bedê, L.C. (2005) Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. *Megadiversidade*, **1**, 132-138.

Rocha, C.F.D. (2000) Biogeografia de Répteis de Restingas: Distribuição, ocorrência e endemismos. Pp 99-116 In: Esteves, F.A. & Lacerta, L.D. (eds). *Ecologia de Restingas e Lagoas costeiras*. NUPEM/UFRJ, Macaé – RJ, Brasil.

Rocha, C.F.D. & Van Sluys, M. (2007) Herpetofauna de Restingas. In: *Herpetologia do Brasil 2*. P 354. Departamento de ecologia, IBRAG, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Savitha, S., Barve, N. & Davidar, P. (2008) Response of ants to disturbance gradients in and around Bangalore, India. *Tropical Ecology*, **49**, 235-243.

Schmidt, F.A., Solar, R.R.C., Ribas, C.R. & Schoereder, J.H. (2007) Resposta da riqueza de espécies de formigas a um gradiente de sucessão. *Biológico*, **69**: 271-274.

Silva, S.M. (1990) Diagnósticos das Restingas no Brasil. Ms.C. Dissertação, Universidade Federal do Paraná. 27p.

Silvestre, R., Brandão, C.R. & Silva, R. R. (2003) Grupos funcionales de hormigas: el caso de los grêmios del Cerrado. Pp. 113-148 In Fernández, F. (ed.). *Introducción a las hormigas de la región Neotropical*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Bogotá, 398 pp.

SOS Mata Atlântica. (2010) Atlas da Mata Atlântica. <[www.sosmataatlantica.org.br](http://www.sosmataatlantica.org.br)> 20th December, 2010.

Piper, S.D., Catterall, C.P., Kanowski, J.J. & Proctor, H.C. (2009) Biodiversity recovery during rainforest reforestation as indicated by rapid assessment of epigeic ants in tropical and subtropical Australia. *Austral Ecology*, 1-13.

Vargas, A.B., Mayhé-Nunes, A.J., Queiroz, J.M., Souza, G.O. & Ramos, E.F. (2007) Efeitos de Fatores Ambientais sobre a Mirmecofauna em Comunidade de Restinga no Rio de Janeiro, RJ. *Neotropical Entomology*, **36**:28-37.

Wilson, E.O. (2003) La hiperdiversidad como fenómeno real: el caso de Pheidole. Pp. 363-368. Fernández F. (ed.). (2003) *Introducción a las Hormigas de la región Neotropical*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Bogotá, Colombia. 398 p.

Wilson, E.O. & Hölldobler, B. (2005) The rise of the ants: A phylogenetic and ecological explanation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **102**:7411-7414.

# III MANUSCRITO II PARA APRECIACÃO

Este capítulo apresenta o manuscrito intitulado “**Eletividade e uso de recursos por espécies de lagartos na restinga do Litoral Norte da Bahia.**”, que se destina à submissão para apreciação e publicação no periódico científico JOURNAL OF HERPETOLOGY. Os resultados aqui discorridos, assim como a discussão e conclusões derivadas, decorrem do desenvolvimento da presente dissertação. Os critérios de redação e formatação seguem às normas deste periódico.

Eletividade e uso de recursos por espécies de lagartos na restinga do Litoral Norte da Bahia.

MAGNO L.O. TRAVASSOS<sup>1,2,4</sup>, JACQUES H.C. DELABIE<sup>1,3</sup> & MOACIR S. TINOCO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Biomonitoramento, Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Rua Barão de Geremoabo, Campus Universitário de Ondina, 40170-290 Salvador, Bahia, Brazil*

<sup>2</sup>*Centro de Ecologia e Conservação Animal – ECOA/UCSAL.*

<sup>3</sup>*IU.P.A.Laboratório de Mirmecologia. Convênio UESC/CEPLAC, Centro de Pesquisas do Cacau, c.P. 7, 45600-970, Itabuna-BA.*

<sup>4</sup>*Email para correspondência: magno\_travassos@hotmail.com*

**ABSTRACT:** *The food acquisition is one of the most valuable dimensions on the species' ecological niche. The lizards' trophic relations considering the environment and the foraging strategy resulting on food acquisition is of major relevance for their ecology. However, and considering that it might be an obvious conclusion, this group's diet determination is a complex activity and involves several dimensions such as: evolutionary history, body size, specializations and food availability. Using their positive ants' electivity in the diet it was possible to discuss the trophic niche partitioning among lizards' species. Arthropods and lizards were sampled in six Bahia' north coast restinga localities. In order to measure food availability it was applied the pitfall trap, Winkler extractor and beating tray, measures of consumption were taken from lizards' stomach contents. The most diverse group was Sclerogossa, however Iguania was the most abundant. Tropiduros hygomi and T. hispidus diets were mainly composed of ants, and represented 80% and 68% of consumption, respectively, supporting a positive electivity. The niche overlap verified was 68% which suggests that the previous species are therefore showing some degree of competition for food within the region.*

**Key-words:** *Restinga, lizards, diet, niche trophic, partition resource*

**RESUMO:** As relações tróficas e o modo de forrageio são aspectos importantes da ecologia de lagartos. Neste estudo, analisamos a dieta de lagartos e a sua eletividade pelos artrópodes. Foi utilizada a eletividade por formigas como mecanismos de representação trófica em comunidade de lagartos. Foram coletados artrópodes e lagartos em seis localidades de restinga do litoral norte do Estado Bahia. Para medir a disponibilidade de recurso alimentar foram utilizadas armadilhas de *pitfall*, extrator Winkler e guarda-chuva entomológico e para avaliar o consumo, preferência alimentar e eletividade, analisou-se o conteúdo estomacal dos lagartos confrontado com a disponibilidade de recursos. A análise de sobreposição de nicho trófico foi realizada apenas para as espécies de lagartos mirmecófagos. *Scleroglossa* foi o grupo mais diverso, enquanto *Iguania* foi o mais abundante. Sete espécies tiveram formigas na dieta, porém apenas *Tropidurus hygomi* e *T. hispidus* apresentaram eletividade positiva, com 80% e 68% de consumo, respectivamente. A sobreposição de nicho trófico entre as espécies de *Tropidurus* foi de 68% o que sugere que estas espécies estejam competindo por alimento.

Palavras chave: Restinga, lagarto, dieta, nicho trófico, partição de recurso

## **Introdução**

A posição de um organismo dentro da comunidade pode ser definida em termos da utilização dos recursos e de interações com organismos que utilizam esses mesmos recursos (Putman, 1994). Essa idéia abstrata sobre a posição que um organismo ocupa dentro da comunidade e suas relações, está expressa no conceito de nicho ecológico (Putman, 1994).

O conceito de nicho proposto por Hutchinson em 1957 e ainda utilizado se refere às maneiras pelas quais as espécies ou indivíduos interagem com as condições e recursos disponíveis no ambiente em busca de suprir suas necessidades. Sendo assim, o nicho realizado de uma espécie pode ser considerado como um espaço hipervolumétrico de  $n$  dimensões (Hutchinson, 1957). A partir deste conceito, estudiosos debruçaram-se sobre esse

tema a fim de estimar a amplitude e sobreposição de nichos entre espécies (May & Macarthur, 1972; Pianka, 1973).

A possibilidade de quantificação do nicho estimulou estudos empíricos sobre particionamento de recursos e sua influência sobre a diversidade de espécies nas comunidades ecológicas (Dunham, 1983; Pianka, 1974).

Uma das premissas dessa abordagem é que as espécies coexistentes devem diferir nas suas exigências ecológicas, em pelo menos uma quantidade mínima, seja na utilização de um único gradiente de recurso ou, na dimensão total de nicho realizado, a fim de evitar a exclusão competitiva (Pianka, 1974).

Estudos com comunidades de lagartos sugerem que subdividam o acesso aos recursos sob três formas principais: diferem quanto ao que comem (trófico) (Pianka, 1974; Vitt *et al.*, 2003; Vitt, 2004; Vitt & Pianka, 2005), onde e como forrageiam (espacial) (Pianka, 1974; Colli & Paiva, 1997; Vitt *et al.*, 2003; Vitt, 2004; Vitt & Pianka, 2005), e período de atividade (temporal) (Pianka, 1974; Colli & Paiva, 1997; Vitt *et al.*, 2003; Vitt, 2004).

Nos lagartos, os mecanismos que modulam as relações tróficas estão entre os mais importantes na organização das comunidades ecológicas (Rocha, 1994; Pianka & Vitt, 2003; Vitt & Caldwell, 2009). Assim, a determinação da dieta para este grupo é uma atividade complexa, que envolve aspectos relacionados à história evolutiva, ao tamanho corpóreo, especialização relacionada ao microhabitat e disponibilidade de alimento (Pianka & Vitt, 2003).

Com base em uma ampla revisão da literatura sobre dieta de lagartos, Vitt e colaboradores (2003), concluíram que grande parte de suas eletividades por categorias alimentares é filogeneticamente determinada (Pianka & Vitt, 2003; Vitt & Caldwell, 2009). Diferenças fisiológicas e comportamentais se relacionam com eletividade positiva e negativa por formigas entre *Iguania* e *Scleroglossa*, respectivamente. Assim, *Scleroglossa*, em

contraposição aos Iguania, evitam alimentos compostos por elementos químicos nocivos e consomem itens mais nutritivos, o que está relacionado à especialização do sistema vômeronasal. Desta forma, o primeiro grupo evitaria a ingestão de formigas e apresenta uma dieta mais específica. Em contrapartida, os Iguania, por detectarem as presas pela visão, teriam sua dieta constituída principalmente por formigas, no entanto, com uma variedade maior de itens alimentares (Pianka & Vitt, 2003; Vitt & Pianka, 2005; Vitt *et al.*, 2008).

As formigas são os insetos mais abundantes nas regiões tropicais (Hölldobler & Wilson, 1990), onde se estima que sua biomassa seja equivalente a quatro vezes aquela de todos os vertebrados juntos (Fittkau & Klinge, 1972). São cosmopolitas e dominam a maioria dos ecossistemas em que habitam (Hölldobler & Wilson, 1990; Fowler *et al.*, 1991).

A estratégia de forrageio dos lagartos aliada à grande disponibilidade de recursos, neste caso “formigas”, possibilitou que sejam evidenciados padrões relacionados à eletividade alimentar destes grupos, como por exemplo, na Mata Atlântica do extremo sul da Bahia (Tinôco, 2004), ou numa área de caatinga, onde formigas e aranhas constituem os principais itens na dieta de quatro espécies de lagartos (Dias *et al.*, 1998). Neste mesmo bioma, *Tropidurus psammonastes* Rodrigues, Kasahara & Yonenaga-Yasuda, 1988 apresentaram uma alta eletividade por formigas (Rocha & Rodrigues, 2005), assim como a dieta de *Tropidurus torquatus* (Wied, 1820) está majoritariamente (85,7%) constituída por estes organismos (Teixeira & Giovanelli, 1999).

Desta forma, as comunidades de lagartos e formigas estão intimamente relacionadas entre si, sugerindo que, como elemento chave na dieta de alguns lagartos, a distribuição das formigas poderia influenciar a dos lagartos (Pianka & Vitt, 2003; Tinôco, 2004). Os efeitos dessas interações sob a organização de comunidades ecológicas dos lagartos ainda exigem estudos empíricos. Ambos os grupos apresentam características em comum, principalmente fisiológicas, como é o caso da ectotermia e diversas categorias de comportamentos, tais como

a estratégia de forrageio e o período de atividade (Hölldobler & Wilson 1990; Pianka & Vitt, 2003), o que lhes permitem ocupar ambientes abertos.

A restinga, com esta característica, é uma extensão importante da Mata Atlântica, trata-se de um conjunto de ambientes costeiros relativamente abertos, com elevado aporte de iluminação solar que penetra entre os espaços da vegetação, o que adicionado ao substrato arenoso, implica em uma rápida percolação da água pluvial (Rocha, 2000). Este conjunto de fatores limita a comunidade de fauna encontrada nestes ambientes costeiros, onde ocorrem assim predominantemente espécies de áreas abertas (Cerqueira, 2000; Rocha, 2000).

A restinga possui, ao longo da costa brasileira, acentuadas diferenças na sua fitofisionomia, isto é, na sua estrutura e composição florística (Rocha, 2000; Dias & Rocha, 2005). Isso faz com que a restinga apresente características peculiares em cada região do Brasil (Dias & Rocha, 2005), o que reforça a necessidade da compreensão destes processos em escala local.

Dos aproximadamente 9.000 km de costa brasileira (Fraga & Peixoto, 2004), a restinga percorre de maneira descontínua, cerca de 7400 km de costa. A Bahia é o Estado de maior extensão litorânea do país, com aproximadamente 1.150 km, onde a região do litoral norte apresenta uma extensão em torno de 220 km, com o limite Norte no Rio Real e o limite Sul na cidade de Salvador.

O presente estudo teve como objetivos: 1º avaliar se há um padrão de ocupação das formações vegetais pelas assembléias de lagartos; 2º determinar o uso e eletividade alimentar de lagartos por artrópodes; e 3º analisar a co-ocorrência de lagartos mirmecófagos na restinga aplicando a teoria de nicho.

## **Materiais e Métodos**

### *Área de estudo*

A área de estudo está situada no Litoral Norte do Estado da Bahia, cuja extensão norte-sul encontra-se em torno de 220 km, com o limite Norte no Rio Real e limite Sul na cidade de Salvador. A região recebe o nome de Costa dos Coqueiros que inclui os municípios de Salvador, Lauro de Freitas, Camaçari, Mata de São João, Entre Rios, Esplanada, Conde e Jandaira (Brasil, 2004). Duzentos quilômetros quadrados desta restinga estão inseridos na Área de Proteção Ambiental – APA do Litoral Norte do Estado da Bahia (SOS Mata Atlântica, 2010).

### *Delineamento Experimental*

Foram implantadas seis unidades espaciais (UEs) de amostragem ao longo do Litoral Norte do Estado da Bahia (Busca Vida 12°51'51.03"S - 38°16'11.87"O; Praia do Forte: 12°35'30.48"S - 38°01'43.21"O; Imbassai: 12°28'39.79"S - 37°57'34.76"O; Baixo: 12°06'52.27"S - 37°41'49.40"O; Barra do Itariri: 11°56'58.07"S - 37°36'34.51"O e Costa Azul: 11°41'54.39"S - 37°29'32.05"O) (Figura 1). Cada uma incorporou as quatro principais formações vegetais encontradas na restinga (Figura 2 e 3).

No limite da praia e estendendo-se para o interior da costa, encontra-se a formação praial – graminóide. Nesta, há uma predominância da vegetação herbácea heliófila (Fraga & Peixoto, 2004; Cogliatti-Carvalho *et al.*, 2001). Esta vegetação é altamente adaptada a condições salinas e solos integralmente arenosos (Cogliatti-Carvalho *et al.*, 2001) quando comparada as demais formações na restinga, apresenta reduzida diversidade vegetal (Dias & Menezes, 2007). A zona úmida consiste em áreas de vegetação predominantemente ou permanentemente alagadas. A periodicidade com que ocorre o encharcamento e a sua respectiva persistência são decorrentes principalmente da topografia do terreno, da profundidade do lençol freático e da proximidade de corpos d'água (rios ou lagoas) (Silva, 1990). A fitofisionomia de moita é formada por uma vegetação herbácea e arbustiva aberta,

esparsada entre si por corredores de areia nua ou vegetação herbácea, permitindo assim um maior aporte da luz solar (Rocha, 2000; Rocha & Van Sluys, 2007; Cogliatti-Carvalho *et al.*, 2001; Fraga & Peixoto, 2004; Menezes, 2007). A mata de restinga apresenta uma vegetação arbustiva arbórea, com maior adensamento da vegetação lenhosa (Brasil, 2004; Fraga & Peixoto, 2004; Cogliatti-Carvalho *et al.*, 2001), propiciando menor incidência de luz solar no sub-bosque e maior disponibilidade de serapilheira sobre o solo (Silva, 1990).

Em cada formação vegetal foi implantado um transecto linear para amostragem dos lagartos e armadilhas em 10 pontos amostrais (PAs) longitudinais à linha da praia para determinar a disponibilidade de artrópodes (Figura 2). As coletas nas UE's foram realizadas nos meses de junho, agosto e outubro de 2010, desta forma, abrangeu meses do período chuvoso e seco. Cada UE foi percorrida um dia por coleta, sendo as quatro formações amostradas simultaneamente, totalizando seis dias de coletas por campanha.

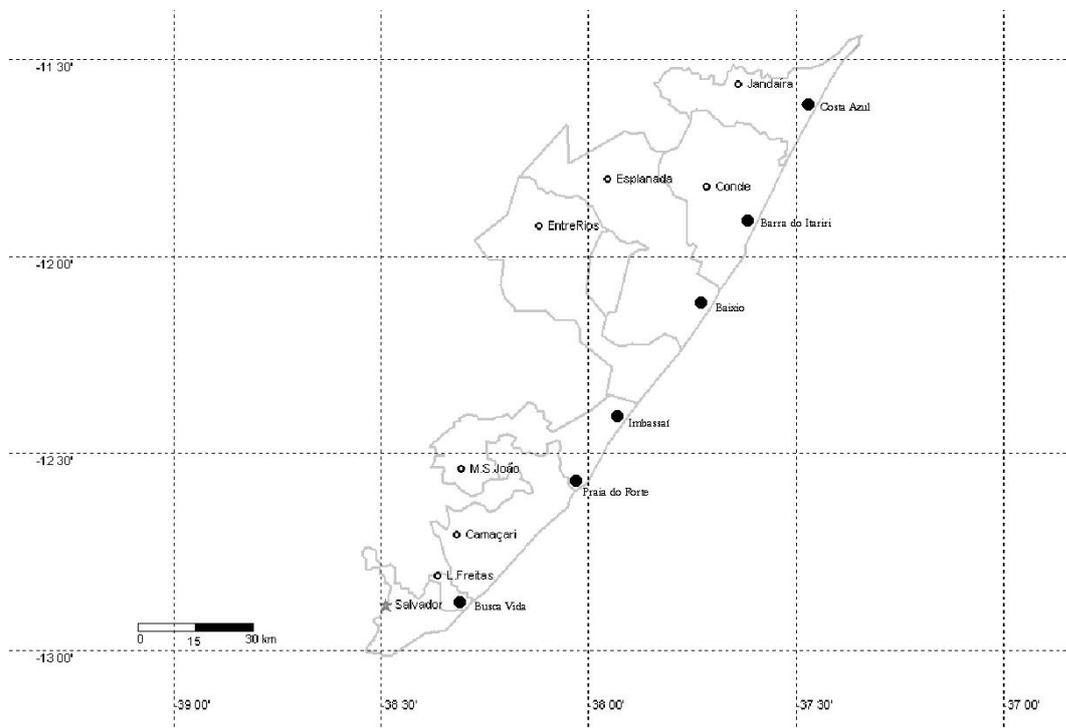


Figura 1: Mapa com as respectivas Unidades Espaciais – UE, distribuídas por intervalos aproximativos de 30 km.

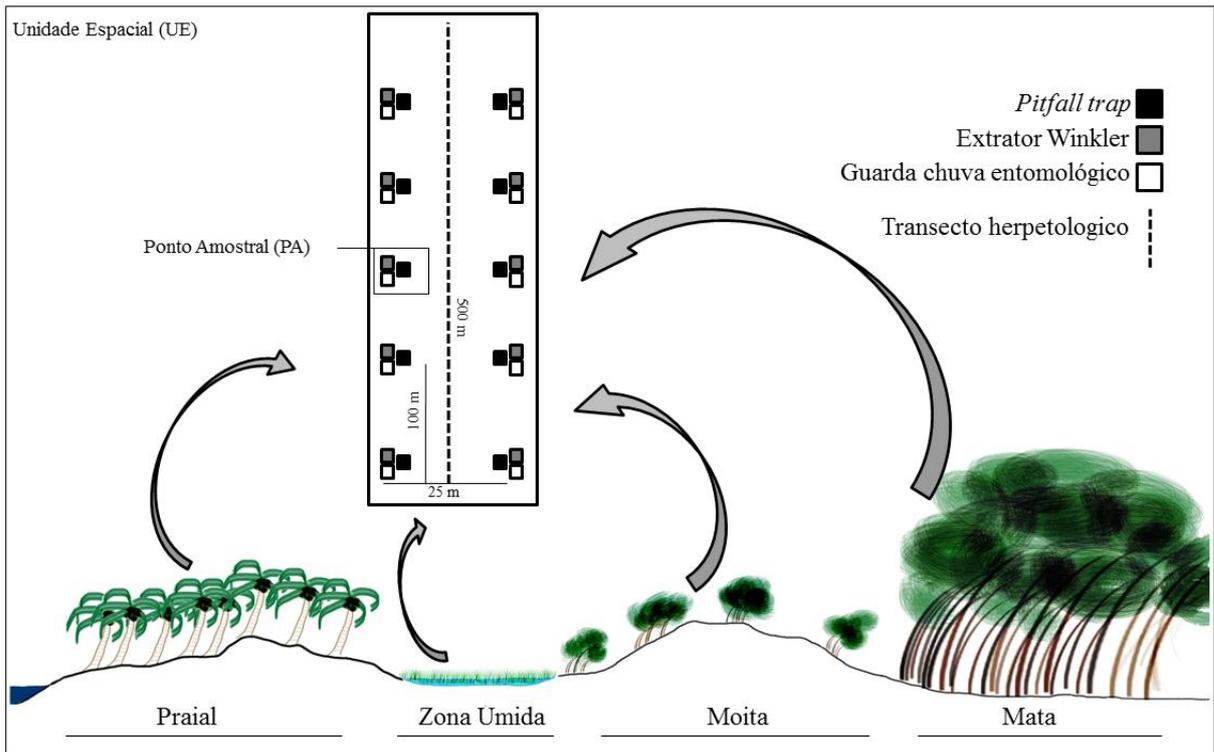


Figura 2: As principais formações nas unidades espaciais com seus respectivos pontos amostrais (PAs) e técnicas para amostragem da mirmecofauna.



Figura 3: Formações vegetais de restinga. A = mata, B = moita, C = zona úmida e D = praia.

#### *Métodos de captura*

Com a finalidade de amostrar a fauna de lagartos, utilizou-se a técnica de procura visual (PV) delimitada por 2 horas em cada transecto. Para determinar a dieta das espécies de lagartos, foi sacrificado um único indivíduo por espécie por cada coleta em cada formação, e em cada UE. As coletas foram realizadas de acordo com a autorização de coleta nº 23111-1 do SISBIO.

Em virtude de caracteres taxonômicos, espécies do gênero *Tropidurus* só podem ser identificadas quando coletadas, diferente dos demais gêneros que tiveram estes índices estimados a partir de dados de coleta manual e avistamento.

Assim que coletados, os lagartos foram acondicionados em câmara fria, e sacrificados com o auxílio de clorofórmio, e em seguida, fixados em formalina 10% e preservados em álcool a 70%. Posteriormente, foi feita a extração do estômago e triagem do seu conteúdo, identificando-os ao nível de ordem, exceto para formigas que foram classificadas até o nível de espécie.

Para coleta de artrópodes, foram usados os seguintes métodos: para amostrar a fauna epigéia de artrópodes, foi utilizado em cada PA um *pitfall* instalado ao nível do solo. Esta armadilha é constituída por um copo plástico de 500 ml com diâmetro de 9 cm, coberto por um prato plástico sustentados a 10 cm do solo por hastes de madeira, a fim de evitar o transbordamento do líquido interno devido ao efeito da chuva ou o ressecamento por ação do sol (Bestelmeyer *et al.*, 2000). Este líquido consiste de uma solução hipersalina que promove a preservação do material. As armadilhas ficaram expostas por 24 hs em cada coleta.

No mesmo PA, utilizou-se extrator de tipo Winkler (Bestelmeyer *et al.*, 2000) para amostrar a fauna de artrópodes de serrapilheira. Foi extraído manualmente o equivalente a um

quadrante de 50 X 50 cm<sup>2</sup> de serapilheira, o material foi peneirado em campo e, em laboratório, mantido em armadilhas de Winkler por 24 h.

Para amostrar os artrópodes arborícolas, utilizou-se guarda chuva entomológico de 1m<sup>2</sup> de pano branco, em um arbusto por PA, com 10 batidas. Após a coleta do material, foi realizada a triagem no laboratório e identificação dos exemplares ao nível de ordem, exceto para formigas que foram montadas e identificadas ao nível de espécie. O material de referência foi depositado no museu de zoologia da UFBA e no Laboratório de Mirmecologia da CEPLAC/UESC [registros #5641 a #5646].

Vale ressaltar que, quando avaliados do ponto de vista de disponibilidade de recurso alimentar, foi considerado como abundância o número total de indivíduos coletados de todas as ordens de artrópodes, incluindo a família Formicidae.

#### *Análises Estatística*

Foram aplicados os seguintes índices para comparar à comunidade de lagartos entre as formações de restinga: o índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) para expressar a diversidade, o índice de dominância Simpson ( $c$ ) que pode assumir valores de similaridade entre 0 e 1 (quanto mais próximo de 1, maior a dominância) e o índice de equitabilidade de Pielou ( $J$ ) que estima quão similares são as proporções das espécies, assumindo valores de 0 (dominância de 1 espécie) a 1 (todas as espécies com a mesma proporção) (Krebs, 1999). Todos esses índices foram determinados com o auxílio do programa PAST©.

Para testar se houve diferença no uso das formações pelos lagartos, foi utilizado a análise de agrupamento não paramétrico MRPP (*Multiple Response Permutation Procedure*). Para esta análise, deve-se atender a premissa de que as unidades amostrais são ecologicamente independentes, embora não cumpram os pressupostos de normalidade e homocedasticidade das amostras (McCune & Grace, 2002). O MRPP gera o valor da

significância estatística ( $p$ ), teste estatístico T, que descreve a separação entre os grupos. Quanto mais negativo for T, mais forte será a separação entre os grupos. E o tamanho do efeito de grupo A, que descreve a homogeneidade intra-grupo. Quando todos os itens são idênticos em um grupo, então o valor de A é igual a 1. Em ecologia de comunidades, os valores de A são normalmente menores que 0.1, valores de  $A > 0.3$  são altos. Assim, se existe menor similaridade dentro do grupo do que aquela esperada ao acaso, então o valor de A será  $< 0$ . No caso de encontrar diferença significativa, então o modelo será testado par a par, para saber quais formações se diferenciam mais quanto a sua composição. As análises foram realizadas utilizando o programa PC Ord© 2002 (McCune & Grace, 2002).

Para atribuir o grau de importância das categorias de presas para as espécies de lagartos, foi predefinido que aquelas que apresentaram a maior contribuição para o total de itens ingeridos pela maioria dos indivíduos amostrados, seriam as mais importantes. Para que uma determinada categoria de presas seja considerada relevante para uma dada espécie de lagarto, essa deve representar pelo menos 30% da massa total de itens ingeridos por, pelo menos, 30% dos indivíduos (Tinoco, 2005; Rocha & Rodrigues, 2005).

Entretanto, uma quantidade elevada de determinada categoria alimentar na dieta não significa uma alta eletividade por determinado grupo. Para detectar eletividade, o consumo e a disponibilidade foram comparados, como proposto por Tinoco (2005) e Rocha & Rodrigues (2005). A disponibilidade foi determinada a partir dos valores obtidos com *pitfall*, Winkler e guarda-chuva, para descrever a proporção do recurso nas formações vegetais. As estimativas de consumo por espécie foram obtidas somando-se o total consumido por todos os indivíduos dessa espécie.

Quando a diferença numérica entre o percentual de consumo e da disponibilidade de uma determinada categoria alimentar for  $> 20$ , considerara-se que a espécie de lagarto tem

uma alta eletividade positiva para essa categoria de alimentos. Quando a diferença for  $< -20$ , será considerado eletividade negativa por esta categoria.

Para verificar a sobreposição de nicho ( $\phi$ ) (Pianka, 1973), para cada par de espécies considerou-se a proporcionalidade de utilização dos recursos, com a fórmula:

$$\phi_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{ij} \cdot p_{ik}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n p_{ij}^2 \cdot \sum_{i=1}^n p_{ik}^2}}$$

Onde  $i$  representa a categoria de recursos,  $p$  representa a proporção dos recursos utilizados na categoria  $i$ ,  $n$  representa o número total de categorias, e  $j$  e  $k$  representam as espécies. O resultado varia entre 0 e 1, quanto mais próximo de 1, maior sobreposição.

Este índice foi utilizado para verificar a sobreposição de nicho trófico apenas entre espécies de lagartos com alta eletividade por formigas. Isso permitiu entender melhor o processo de coexistência entre as espécies de lagartos e a disponibilidade de recursos alimentares nas formações de restinga. Para esta análise usou-se o programa ECOSIM ©.

## Resultados

Foi registrado um total de 1835 lagartos, distribuídos em 8 famílias, 9 gêneros e 14 espécies. Os *Scleroglossa* representaram 70% das espécies coletadas (10 espécies), no entanto, levando em consideração a abundância, os *Iguania* com quatro espécies somaram 60% dos indivíduos amostrados, dos quais 52,4% (962 indivíduos) foram referente a *Tropidurus* sp., seguido pelo *Scleroglossa Cnemidophorus ocellifer* 29,8% (548 indivíduos) (Tabela 1).

TÁXONS DE LAGARTOS	FORMAÇÕES				
	Mata	Moita	Zona Úmida	Praial	Total
<b>IGUANIA</b>					
<b>Polychrotidae</b>					
<i>Anolis ortonii</i>	1	-	-	-	1
<b>Tropiduridae</b>					
<i>Tropidurus hispidus</i>	-	7	-	2	9
<i>Tropidurus hygomi</i>	12	53	6	70	141
<i>Tropidurus</i> sp.	150	399	78	335	962
<b>SCLEROGLOSSA</b>					
<b>Anguidae</b>					
<i>Ophiodes striatus</i>	-	-	3	-	3
<b>Gekkonidae</b>					
<i>Hemidactylus brasilianus</i>	-	1	-	-	1
<i>Hemidactylus mabouia</i>	-	2	1	18	21
<b>Gymnophthalmidae</b>					
<i>Micrablepharus maximiliani</i>	-	-	-	1	1
<b>Scincidae</b>					
<i>Mabuya agilis</i>	1	4	2	5	12
<i>Mabuya macrorhyncha</i>	3	3	2	6	14
<b>Sphaerodactylidae</b>					
<i>Coleodactylus meridionalis</i>	54	22	2	-	78
<b>Teiidae</b>					
<i>Ameiva ameiva</i>	3	-	1	-	4
<i>Cnemidophorus abaetensis</i>	17	20	2	1	40
<i>Cnemidophorus ocellifer</i>	51	228	145	124	548

Tabela 2. Descritores de diversidade de lagartos por formações vegetais de restinga: riqueza, abundância, índice de dominância de Simpson (c), índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e índice de equitabilidade de Pielou (J). Todos referentes a cada formação de restinga.

Os resultados da análise de MRPP para a composição dos lagartos formações vegetais demonstraram diferenças significativas ( $p < 0,05$ ), separação nítida entre grupos ou assembléias ( $T = -3.04$ ) e homogeneidade dentro de cada grupo ( $A = 0.09$ ). No entanto,

quando feito o MRPP par a par entre as formações alguns pares não apresentaram diferenças estatística, como mata e zona úmida, moita e praial e zona úmida e praial (Tabela 3).

	Mata	Moita	Praial	Z. úmida
Mata				
Moita	p < 0,05 T = -2.71 A = 0.13			
Praial	p < 0,05 T = -1.97 A = 0.08	p > 0,05 T = 0.68 A = -0.002		
Z. úmida	p > 0,05 T = -1.58 A = 0.05	p < 0,05 T = -2.99 A = 0.12	p > 0,05 T = -0.7 A = 0.02	

Tabela 3. Valores gerados pela análise de MRPP, comparando par a par as composições de lagartos nas diferentes formações de restinga.

O item alimentar de maior disponibilidade foi Formicidae (8.572 indivíduos), seguido de Acari (4.119 indivíduos), Araneae (2.067 indivíduos), Isopoda (1.593 indivíduos), Coleoptera (1.260 indivíduos) e Isoptera (1.231 indivíduos), as demais ordens não foram representativas (Tabela 4).

TÁXONS DE ARTHROPODA	DISPONIBILIDADE POR FORMAÇÕES				
	Mata	Moita	Praial	Zona Úmida	Total
<b>INSECTA</b>					
Blattaria	82	73	107	83	345
Collembola	254	34	25	152	465
Coleoptera	257	282	342	379	1260
Dermaptera	0	0	1	2	3
Diptera	89	62	86	54	291
Embioptero	9	21	12	4	46
Hemiptera	65	89	82	131	367

Hymenoptera (não Formicidae)	34	72	10	41	157
Formicidae	1941	2403	2225	2003	8572
Isoptera	383	428	294	126	1231
Lepdoptera	1	4	0	2	7
Mantodea	2	2	0	1	5
Neuroptera	8	9	0	2	19
Odonata	1	0	0	3	4
Orthoptera	135	86	49	118	388
Protura	0	3	2	5	10
Psocoptero	9	9	5	3	26
Thysanoptero	3	3	31	7	44
Thysanura	14	15	14	16	59
Larvas	163	212	179	151	705
<b>ARACNIDA</b>					
Acari	560	1771	1059	808	4198
Araneae	633	597	353	484	2067
Opiliones	16	3	8	21	48
Pseudoscorpiones	98	89	88	73	348
Scorpiones	5	2	1	6	14
<b>CRUSTACEA</b>					
Isopoda	141	149	1243	60	1593
<b>MYRIAPODA</b>					
Chilopoda	10	12	21	10	53
Diplopoda	20	10	13	9	52

Tabela 4. Disponibilidade de artrópodes em formações vegetais de restinga.

Com relação ao consumo, tanto *T. hygomi* quanto *C. ocellifer* podem ser considerados generalistas, pois apresentam em sua dieta uma variedade de artrópodes ingeridos, no entanto, diferem quanto ao grau de importância dos itens alimentares (Tabela 5). Em ordem decrescente os itens de maior importância para as espécies de lagartos foram: Isoptera (importante para quatro espécies), Orthoptera (importante para três espécies), Coleoptera, Formicidae e larvas (todos importantes para 2 espécies) e Isopoda e Acari (uma única espécie). Quanto à eletividade por artrópodes, quatro espécies apresentaram eletividade positiva por Isoptera, três espécies por Coleoptera e Orthoptera, duas espécies por larvas e Formicidae e uma espécie por Acari (Tabela 6).

<b>TÁXONS DE ARTHROPODA</b>	<b>CONSUMO DE ARTROPODES POR LAGARTOS</b>												
	Ame_ame	Ano_ort	Cne_aba	Cne_oce	Col_mer	Hem_bra	Hem_mab	Mab_agi	Mab_mac	Mic_max	Oph_str	Tro_his	Tro_hyg
<b>INSECTA</b>													
Blattaria	-	-	-	-	-	-	0.05	-	-	-	-	-	-
Coleoptera	-	1	-	0.243	-	-	0.3	0.5	-	-	-	0.224	0.046
Dermaptera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.001
Diptera	-	-	-	0.005	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Embioptero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.001
Formicidae	-	-	-	0.073	0.04	0.167	0.2	0.13	-	-	-	0.684	0.803
Hemiptera	-	-	-	0.046	0.04	-	-	-	-	-	-	0.013	0.004
Isoptera	0.979	-	0.989	0.234	0.214	0.833	0.35	-	-	-	-	-	0.025
Neuroptera	-	-	-	0.005	0.036	-	-	-	-	-	-	-	-
Odonata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.001
Orthoptera	-	-	-	0.018	0.04	-	-	0.13	0.333	0.5	0.5	-	0.007
Protura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Larvas	-	-	-	0.17	0.107	-	-	0.25	0.333	0.5	-	0.02	0.034
<b>ARACNIDA</b>													
Acari	-	-	-	0.005	-	-	-	-	-	-	0.5	-	0.022
Araneae	0.01	-	-	0.174	0.286	-	0.1	-	-	-	-	-	0.019
Pseudoscorpiones	-	-	-	0.018	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01
Scorpiones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>CRUSTACEA</b>													
Isopoda	-	-	0.011	-	0.25	-	-	-	0.333	-	-	-	0.001
<b>MYRIAPODA</b>													
Chilopoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.007	0.001

Tabela 5. Percentual do consumo de artrópodes por espécies de lagartos. Ame\_ame = *A. ameiva*, Ano\_ort = *A. ortonii*, Cne\_aba = *C. abaetensis*, Cne\_oce = *C. ocellifer*, Col\_mer = *C. meridionalis*, Hem\_bra = *H. brasiliensis*, Hem\_mab = *H. maboia*, Mab\_agi = *M. agilis*, Mab\_mac = *M. macrorhyncha*, Mic\_max = *M. maximiliani*, Oph\_str = *O. striatus*, Tro\_his = *T. hispidus* e Tro\_hyg = *T. hygomi*.

		<b>ELETIVIDADE DE ARTROPODES POR LAGARTOS</b>																																			
		<b>Acari</b>					<b>Aranea</b>					<b>Coleoptera</b>					<b>Formicidae</b>					<b>Isoptera</b>					<b>Larva</b>					<b>Orthoptera</b>					
	TE	TO	MA	MO	ZU	PR	TO	MA	MO	ZU	PR	TO	MA	MO	ZU	PR	TO	MA	MO	ZU	PR	TO	MA	MO	ZU	PR	TO	MA	MO	ZU	PR	TO	MA	MO	ZU	PR	
<b>Ame_ame</b>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ano_ort</b>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.94	0.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Cne_aba</b>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.93	0.92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Cne_oce</b>	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.18	-	0.42	-	0.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Col_mer</b>	21	-	-	-	-	-	0.19	-	0.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.16	-	0.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Hem_bra</b>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.78	-	-	0.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Hem_mab</b>	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.27	-	-	-	0.22	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	-	0.26	-	-	-	-	-	-	0.31	-	-	0.47
<b>Mab_agi</b>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.44	-	-	-	0.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Mab_mac</b>	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	-	0.47	0.3	1	-	-	-	
<b>Mic_max</b>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-	-	0.47	0.5	-	-	-	0.49	
<b>Oph_str</b>	1	0.31	-	-	0.33	-	-	-	-	-	-	0.48	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	0.48	-	-	-	0.48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Tro_his</b>	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	0.31	-	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Tro_hyg</b>	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.42	0.47	0.44	0.2	0.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 6. Representa o percentual do consumo pelo percentual de disponibilidade (eletividade) de artrópodes por espécies de lagartos. Onde: TE = total de estômagos analisado, TO = total da eletividade pelo item e (MA = mata, MO = moita, ZU = zona úmida e PR = praial) o total da eletividade de artrópodes lagartos por formações de restinga. Ame\_ame = *A. ameiva*, Ano\_ort = *A. ortonii*, Cne\_aba = *C. abaetensis*, Cne\_oce = *C. ocellifer*, Col\_mer = *C. meridionalis*, Hem\_bra = *H. brasilianus*, Hem\_mab = *H. maboia*, Mab\_agi = *M. agilis*, Mab\_mac = *M. macrorhyncha*, Mic\_max = *M. maximiliani*, Oph\_str = *O. striatus*, Tro\_his = *T. hispidus* e Tro\_hyg = *T. hygomi*

As duas espécies que e apresentaram eletividade positiva por formicídeos foram *T. hygomi* e *T. hispidus*. Ambos tiveram suas espécies de formigas identificadas ao nível taxonômico mais preciso possível (Tabela 7). A subfamília de formiga de maior consumo pelas espécies de lagartos foi a Myrmicinae com 16 espécies (50 % do total), seguida de Formicinae com sete espécies (21,8 %), Dolichoderinae três espécies (9,3 %) e Ectatomminae, Pseudomyrmecinae e Ponerinae com duas espécies (6,25 %). O valor do índice de sobreposição de nicho (Pianka, 1973) para este par de espécies foi de  $\phi = 0,68$ .

TÁXONS DE FORMICIDAE	CONSUMO POR FORMIGAS			
	<i>Tropidurus hygomi</i>		<i>Tropidurus hispidus</i>	
	TO	%	TO	%
<b>DOLICHODERINAE</b>				
<b>Dolichoderini</b>				
<i>Dorymyrmex</i> sp.1	5	0.01	-	-
<i>Dorymyrmex</i> spp.	34	0.06	3	0.18
<i>Forelius</i> sp.1	16	0.03	-	-
<b>ECTATOMMINAE</b>				
<b>Ectatommini</b>				
<i>Ectatomma muticum</i>	3	0.01	-	-
<i>Gnamptogenys striatula</i>	4	0.01	1	0.06
<b>FORMICINAE</b>				
<b>Brachymyrmecini</b>				
<i>Brachymyrmex patagonicus</i>	129	0.23	-	-
<i>Brachymyrmex</i> sp.2	3	0.01	-	-
<i>Brachymyrmex</i> spp.	7	0.01	-	-
<b>Camponotini</b>				
<i>Camponotus arboreus</i>	14	0.03	-	-
<i>Camponotus crassus</i>	1	0	-	-
<i>Camponotus novogranadensis</i>	3	0.01	-	-
<b>Lasiini</b>				
<i>Nylanderia fulva</i>	1	0	-	-
<b>MYRMICINAE</b>				
<b>Attini</b>				
<i>Acromyrmex rugosus</i>	1	0	-	-
<i>Atta laevigata</i>	8	0.01	1	0.06
<i>Cyphomyrmex transversus</i>	64	0.11	-	-

<i>Mycetophylax simplex</i>	21	0.04	-	-
<i>Trachymyrmex</i> sp.3	7	0.01	-	-
<b>Cephalotini</b>				
<i>Cephalotes minutus</i>	40	0.07	-	-
<i>Cephalotes pallens</i>	2	0	-	-
<i>Cephalotes clypeatus</i>	1	0	-	-
<b>Crematogastrini</b>				
<i>Crematogaster erecta</i>	1	0	-	-
<i>Crematogaster</i> spp.	9	0.02	-	-
<b>Leptothoracini</b>				
<i>Nesomyrmex tristani</i>	1	0	-	-
<b>Pheidolini</b>				
<i>Pheidole radoszkowskii</i>	142	0.25	11	0.65
<i>Pheidole</i> sp.1	1	0	-	-
<i>Pheidole</i> sp.2 gp. <i>diligens</i>	12	0.02	-	-
<i>Pheidole</i> spp.	7	0.01	1	0.06
<b>Solenopsidini</b>				
<i>Solenopsis</i> spp.	10	0.02	-	-
<b>PONERINAE</b>				
<b>Ponerini</b>				
<i>Odontomachus bauri</i>	6	0.01	-	-
<i>Pachycondyla inversa</i>	1	0	-	-
<b>PSEUDOMYRMECINAE</b>				
<b>Pseudomyrmecini</b>				
<i>Pseudomyrmex simplex</i>	1	0	-	-
<i>Pseudomyrmex</i> spp.	4	0.01	-	-

Tabela 7. Descrição e percentual % de formigas consumidas por espécies de lagartos. TO = Total ingerido.

## Discussões

A dominância taxonômica de *Scleroglossa* pode ser atribuída ao fato desta infraordem apresentar maior diversidade genérica e específica dentre os lagartos de todo mundo (Vitt & Caldwell, 2009). Essa dominância de *Scleroglossa* sugere que estes sejam melhores competidores do que *Iguania*, pelo fato de explorarem melhor os recursos disponíveis (*p.ex.*

alimento, microhabitat) além de apresentar grupo de espécies de hábito noturno (Gekkota) (Vitt & Caldwell, 2009).

A diferença encontrada entre as assembléias de lagartos nas formações vegetais da restinga pode ser atribuída a uma combinação de fatores: este resultado pode ser reflexo da variação na complexidade estrutural entre as formações vegetais de restinga, que proporcionam uma variedade de microhabitats. Estes recursos são alguns dos aspectos ecológicos mais relevantes para os lagartos, em especial para as espécies heliófilas que ocupam as áreas abertas, pois a disponibilidade de diferentes microhabitats pode influenciar o comportamento de termorregulação e, conseqüentemente, a performance de funções fisiológicas básicas (Cloudsley-Thompson, 1965; Huey, 1982). Além disso, essa gama de possibilidades de microhabitats a serem ocupados contribui com o aumento da disponibilidade de recursos alimentares (*p.ex.* artrópodes) para os lagartos (Lassau & Hochuli, 2004; Vargas *et al.*, 2007; Travassos *et al.*, 2011).

A formação de mata se distanciou das outras três, com uma assembléia mais específica. Entretanto, a mata não diferiu significativamente da zona úmida. As formações praial, moita e zona úmida, parecem, por sua característica mais abertas, não se distanciar muito entre si. A semelhança entre as formações de mata e zona úmida, talvez seja em razão da oferta de microhabitats e umidade do ar e do solo. Como não houve maior distanciamento entre praial e moita, uma vez que estas apresentam basicamente as mesmas composições de espécies de lagartos.

Há dominância de espécie moderada nas assembléias de lagartos em todas as formações. Isso está relacionado principalmente a dominância de *Tropidurus* sp. e *C. ocellifer* em ambientes abertos e ensolarados (Rocha, 2000; Mesquita & Colli, 2003a,b) e praticamente em todas as formações de restinga local.

Apesar da disponibilidade de diversos tipos de itens alimentares, houve uma forte concentração do consumo pelos lagartos em um número limitado de recursos relativamente abundantes. A maior parte das espécies de lagartos ingeriu preferencialmente isópteras e ortópteras, ao passo que evitaram capturar formigas. Apenas duas espécies apresentaram eletividade positiva por formigas. No entanto, Vitt e colaboradores (2003) recomendam que as formigas sejam tratadas diferentemente dos demais himenópteros na avaliação das dietas de Squamatas, em razão de seu morfotipo próprio, diversidade, abundância e porque alguns lagartos se especializaram nesta categoria, o que pode ser o caso aqui de *T. hygomi* e *T. hispidus*.

Desta forma, o presente estudo corrobora a hipótese de que a dieta de lagartos é determinada por fatores históricos (Pianka & Vitt, 2003; Vitt & Caldwell, 2009), onde grupo como *Iguania* teriam preferência alimentar por formigas, enquanto para *Scleroglossa* as evitariam, consumindo principalmente Isopteras. O alto consumo de Isoptera pela maioria das espécies de lagartos é um reflexo da elevada riqueza de *Scleroglossa* amostrados. Isso provavelmente está relacionado ao fato de que *Scleroglossa* são mais eficientes do que *Iguania* do ponto de vista da captura de presas de alto valor energético (Vitt *et al.*, 2003; Pianka & Vitt, 2003; Vitt & Caldwell, 2009). Assim, esses mesmos autores (Vitt *et al.*, 2003; Pianka & Vitt, 2003) sugerem que a partir de um ancestral direto, os lagartos teriam desenvolvido sua eletividade de duas formas, seja em razão de uma estrutura lingual que permita sentir e apreender a presa (*Iguania*), seja por possuir o aparato vômero-olfativo (*Scleroglossa*) que lhes facultaria melhor discriminação na escolha do item alimentar.

Quando avaliado a sobreposição de nicho, revelou-se que as espécies de lagartos mirmecófagos se sobrepuseram quanto ao nicho trófico (formigas) em 68%. Das espécies de formigas em comum na dieta de *Tropidurus hygomi* e *T. hispidus* apenas *Gnamptogenys*

*striatula* apresenta-se como de baixa abundância para a restinga estudada (Travassos, 2011). No entanto, espécie de formigas como *Dorymyrmex thoracicus*, *Wasmannia auropunctata*, *Crematogaster erecta*, *Ectatomma muticum* e *Gnamptogenys moelleri* que são extremamente abundantes e comuns nas áreas estudadas (Travassos, 2011) tiveram seu consumo por lagartos baixo ou inexistente, o que sugere uma possível eletividade por diferentes espécies de formigas.

*T. hygomi* é uma espécie endêmica da região de restinga estudada, com distribuição entre Salvador (Bahia) no sul à Santo Amaro das Brotas (Sergipe) no norte (Vanzolini e Gomes, 1979). Até o momento, acreditava-se que *T. hispidus* estivesse presente somente na Mata Atlântica na região do Recôncavo Baiano, não sendo descrita no Litoral Norte (Dias & Rocha, 2005). Essa espécie parece estar bem adaptada ao ambiente peri-urbano e peri-domiciliar, uma vez que é muito mais comum em áreas antropizadas do que seu congênere, *T. hygomi*, que parece estar mais restrito as áreas não perturbadas. Desta forma, sugere-se que *T. hispidus* esteja se aproveitando da antropização da restinga para colonizar estas áreas, assim, onde passa a competir com *T. hygomi*.

Os resultados encontrados neste estudo corroboram com o proposto pela literatura, onde evidência uma grande separação entre *Scleroglossa* e *Iguania* quanto à dieta. O primeiro evitou o consumo por formigas mesmo esta sendo o recurso com maior disponibilidade. Ao contrário, as formigas constituíram o principal item na dieta de representantes de *Iguania*, ocorrendo forte sobreposição de nicho. Neste caso, a coexistência, aparentemente decorrente da expansão de *T. hispidus* promovida por uma espécie (*T. hispidus*) provavelmente favorecida pela antropização do meio sugere que pode estar havendo uma exclusão competitiva entre esta e *T. hygomi*, já que a primeira é uma espécie de maior porte, territorialista e se favorece em áreas degradadas.

Fica a necessidade do aprofundamento da partição do recurso (formiga) entre as espécies de *Tropidurus*, uma vez que, *T. hygomi* é endêmico desta região e não apresenta, até então registros de sua distribuição para áreas totalmente urbanizadas o que poderia contribuir com medidas para Conservação da espécie e do ecossistema.

## **Referências bibliográficas**

BESTELMEYER, B.T.; AGOSTI, D.; LEEANNE, F.; ALONSO, T.; BRANDÃO, C.R.F.; BROWN, W.L.; DELABIE, J.H.C. & SILVESTRE, R. 2000. Field techniques for the study of ground-living ants: An Overview, description, and evaluation, p. 122-144. In D. Agosti, J.D. Majer, A. Tennant & T. de Schultz (eds), *Ants: standart methods for measuring and monitoring biodiversity*. Smithsonian Institution Press, Washington, 280p.

BRASIL. 2004. Fundação instituto brasileiro de geografia e estatística (IBGE). Flora das restingas do Litoral Norte da Bahia Costas dos Coqueiros e Salvador. Projeto Flora/Fauna – EU/BA – Herbário RADAMBRASIL.

CERQUEIRA, R. 2000. Biogeografia das restingas, pp.65-75. In F.A. Esteves & L.D. Lacerda (eds.), *Ecologia de restingas e lagoas costeiras*. v. 1, Núcleo de Pesquisas Ecológicas de Macaé (NUPEM/UFRJ), Macaé, 446p.

CLOUDSEY-THOMPSON, J. L. 1965. Rhythmic activity, temperature tolerance, water-relations and mechanisms of heat death in a tropical skink and gecko. *Journal of Zoology*, 146: 55-69.

COGLIATTI -CARVALHO, L., FREITAS, A., ROCHA, C.F.D. and VAN SLUYS, M. 2001. Variação na estrutura e na composição de Bromeliaceae em cinco zonas de Restinga no

Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Macaé, RJ. Revista brasileira de Botânica, São Paulo, 24,1, 1-9.

COLLI, G.R. and PAIVA, M.S. 1997. Estratégia de forrageamento e termoregulação em lagartos do Cerrado e Savanas Amazônicas, pp. 224-231. In Leite, L.L. and Saito, C.H. (eds.), Contribuição ao Conhecimento Ecológico do Cerrado, Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília.

DIAS, F.J.K. and MENEZES, C.M. 2007. Fitossociologia da vegetação sobre um cordão-duna no Litoral Norte da Bahia, Mata de São João, Brasil. Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, 5, 2:1171-1173.

DIAS, E. and LIRA-DA-SILVA, R. 1998. Utilização dos recursos alimentares por quatro espécies de lagartos (*Phyllopezus pollicaris*, *Tropidurus hispidus*, *Mabuya macrorhyncha* e *Vanzossaura rubricauda*) da Caatinga (Usina hidroelétrica de Xingó. Brazilian Journal of Ecology, 2:97-101.

DIAS, E. and ROCHA, C.F.D. 2005. Os Répteis nas Restingas do Estado da Bahia: Pesquisas e Ações para conservação. Rio de Janeiro: Instituto Biomas.

DUNHAM, A.E. 1983. Realized niche overlap, resource abundance, and intensity of interspecific competition, pp 403-501. In Huey, R.B., Pianka, E.R. and Schoener, T.W. 1983. Lizard Ecology: Studies of model organism. Harvard University Press.

FRAGA, C. and PEIXOTO, A. 2004. Florística e ecologia das Orchidaceae das restingas do Estado do Espírito Santo. Rodriguésia, Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 55, 84:5-20.

FITTKAU, E.J. and KLINGE, H. 1973. On biomass and trophic structure of the central Amazonian rain forest ecosystem. *Biotropica* 5, 1:2-14.

FOWLER, H.G.L., FORTI, C., BRANDÃO, C.R.F., DELABIE, J.H.C. and VASCONCELOS, H.L. 1991. Ecologia nutricional de formigas, pp. 131-209. In A.R. Pazzini & J.R.P Parra (eds). *Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas*. São Paulo, Manole, 359p.

HUEY, R. B. 1982. Temperature, physiology and the ecology of reptiles, pp 25-91 In: Gans, C. & Pough, F. H. (Eds). *Biology of Reptilia*. Academic Press, New York, USA.

HÖLLDOBLER, B. and WILSON, E.O. 1990. *The ants*. Belknap Press, Cambridge.

HUTCHINSON, G. E. 1957. Concluding remarks. *Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol.* 22:415-27.

KREBS, C.J. 1999. *Ecological Methodology*. Califórnia. Ed. Benjamin/Cummings.

LASSAU, S.A. and D.F HOCHULI 2004. Effects of habitat complexity on ant assemblages. *Ecography* 27:157-164.

MAY, R.M. and MACARTHUR, R.H. 1972. Niche Overlap as a Function of Environmental Variability. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA.* 69, 5:1109-1113.

MCCUNE & GRACE. 2003. *Analysis of ecological communities*. MjM Software Design. Oregon.

- MENEZES, C. 2007. A vegetação de restinga no Litoral Norte da Bahia, influência da evolução quaternária da zona costeira: estudo de caso Fazenda Riacho das Flores, Mata de São João, Bahia. Ms.C. Diss. Universidade Federal da Bahia.
- MESQUITA, D.O. and COLLI, G.R. 2003a. Geographical Variation in the Ecology of Species of *Cnemidophorus* (Squamata, Teiidae) Populations of Some Brazilian. *Copeia*, 2:285–298.
- MESQUITA, D.O. and COLLI, G.R. 2003b. The Ecology of *Cnemidophorus ocellifer* (Squamata, Teiidae) in a Neotropical Savanna. *Journal of Herpetology*, 37, 3: 498–509.
- PIANKA, E.R. 1973. The structure of lizards communities. *Annual Rev. Ecol. Syst.* 4: 53-74.
- PIANKA, E. R. 1974. Niche Overlap and Diffuse Competition. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*. 71, 5:2141-2145.
- PIANKA, E. R. and VITT, L. J. 2003. *Lizards: Windows to the Evolution of Diversity*. London: University of California Press, Ltd, p. 333.
- PUTMAN, R.J. 1994. *Community ecology*. London, Chapman & Hall.
- ROCHA, C.F.D. 1994. Introdução a ecologia de lagartos brasileiros. in: *Herpetologia do Brasil 1*. NASCIMENTO, L.B., BERNARDES, A.T. and COTTA, G.A. 1994. pp.134 Belo Horizonte: PUCMG, Fundação Biodiversitas, Fundação Ezequiel Dias.
- ROCHA, C.F.D. 2000. Biogeografia de Répteis de Restingas: Distribuição, ocorrência e endemismos. in: ESTEVES, F.A. and LACERTA, L.D. (eds). *Ecologia de Restingas e Lagoas costeiras*. pp 99-116. NUPEM/UFRJ, Macaé – RJ, Brasil.

ROCHA, C.F.D. and VAN SLUYS, M. 2007. Herpetofauna de Restingas. in: Herpetologia do Brasil 2. p354. Departamento de ecologia, IBRAG, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier 524, Maracanã, Rio de Janeiro: 20550-013.

ROCHA P.L.B. and RODRIGUES M.T. 2005. Electivities and resource use by na assemblage of lizards endemic to the “Brazilian little sahara”. Papéis Avulsos de zoologia. 45,22:261-284.

SILVA, S. M. 1990, Diagnósticos das Restingas no Brasil. Universidade Federal do Paraná. 27.

SOS MATA ATLANTICA. 2010. Atlas da Mata Atlântica. [www.sosmataatlantica.org.br](http://www.sosmataatlantica.org.br), visited in: December 20, 2010.

TEIXEIRA, R.L. and GIOVANELLI, M. 1999. Ecologia de *Tropidurus torquatus* (Sauria: Tropiduridae) da Restinga de Guriri, São Mateus, ES. Revista Brasileira de Biologia. 59:11-18.

TINÔCO, M. 2004. Variação da composição da comunidade de artrópodes nas formações florestadas do extremo sul da Bahia: disponibilidade de recursos alimentares para lagartos e anuros de serrapilheira. Ms.C. Diss. Universidade Federal da Bahia.

TRAVASSOS, M.L.O. DELABIE, J.H.C. and TINOCO, M.S. 2011. Padrão de distribuição e composição das assembléias de formigas em formações de restingas no Litoral Norte da Bahia. unpubl. data.

VANZOLINI, P.E. and GOMES, N. 1979. On *Tropidurus hygomi*: redescription, ecological notes, distribution and history (Sauria, Iguanidae). Papéis Avulsos de Zoologia. São Paulo, 32, 21:243-259.

VARGAS, A.B.; MAYHÉ-NUNES, A.J.; QUEIROZ, J.M.; SOUZA, G.O. and RAMOS, E.F. 2007. Efeitos de Fatores Ambientais sobre a Mirmecofauna em Comunidade de Restinga no Rio de Janeiro, RJ. *Neotropical Entomology*, 36:28-37.

VITT, L. J. 2004. Shifting paradigms: Herbivory and body size in lizards. *PNAS*, 101, 48:16713–16714.

VITT, L. J. and PIANKA, E. R. 2005. Deep history impacts present-day ecology and biodiversity. *PNAS*, 102:7877-7881.

VITT, L. J., MAGNUSSON, W. E., ÁVILA PIRES, T. C. and LIMA, A.P. 2008. Guia de Lagartos da Reserva Adolpho Ducke, Amazonia Central. Manaus: Áttema Design Editorial.

VITT, L.V. and CALDWELL, J. P. 2009. *Herpetology*. 3rd ed. Elsevier Inc.

VITT L.J.; PIANKA E.R.; COOPER JR. W.E.; SCHWENK K. 2003. History and the global ecology of squamate reptiles. *The American Naturalist* Vol. 162, nº 1.

## IV CONCLUSÃO GERAL

Os resultados encontrados revelam que as formações vegetais da restinga do litoral norte do Estado da Bahia são diferentes, tomando como referência espécies de formigas (presa) e lagartos (predador). Apesar da diferença encontrada entre as composições de formigas das diferentes formações, outros fatores, que não estruturais ou climáticos podem estar determinando esta segregação. No entanto, a composição de formigas da restinga do litoral norte da Bahia revelou um gradiente de diversidade que acompanhou a complexidade estrutural das formações no sentido praia continente. Apesar dos lagartos apresentarem uma maior diversidade na mata e menor na praia, este gradiente não foi igualmente marcante. Provavelmente pelo fato de serem animais com uma maior capacidade de dispersão. Apesar da disponibilidade de diversas categorias de itens alimentares, houve uma forte concentração do consumo pelos lagartos em um número limitado de recursos. O fato de termos encontrado eletividade positiva de Isopteros pelos Scleroglossas e Formicidae pelos Iguanias corrobora a hipótese de que a dieta destes animais seja determinada por fatores históricos evolutivos, tanto quanto também parece estar associado com a complexidade estrutural. A sobreposição de nicho trófico (formigas) para as espécies de *Tropidurus*, sugere que sua coexistência, está aparentemente sendo favorecida pela antropização do meio. Já que *T. hispidus* espécie amplamente distribuída em ambientes urbanos foi registrada pela primeira vez para o litoral norte em áreas próximas a ocupação humana. Fica a necessidade do aprofundamento da partição do recurso (formiga) entre as espécies de *Tropidurus*, uma vez que, *T. hygomi* é endêmico desta região e não apresenta, até então registros de sua distribuição para áreas

totalmente urbanizadas o que poderia contribuir com medidas para Conservação da espécie e do ecossistema.

## V REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEGON, M.; TOWNSEND, C.L. & HAPER, J.L. 2007. Ecologia: de indivíduos a ecossistemas. Porto Alegre: Artmed. 4º ed, 752 p.

COGLIATTI -CARVALHO, L., FREITAS, A., ROCHA, C.F.D. and VAN SLUYS, M. 2001. Variação na estrutura e na composição de Bromeliaceae em cinco zonas de Restinga no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Macaé, RJ. Revista brasileira de Botânica, São Paulo, 24,1, 1-9.

COLLI, G.R. & PAIVA, M.S. 1997. Estratégia de forrageamento e termoregulação em lagartos do Cerrado e Savanas Amazônicas. In Leite, L.L. & Saito, C.H. (eds.), Contribuição ao Conhecimento Ecológico do Cerrado, pp. 224-231. Dept. de Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília.

DIAS, E.J.R & LIRA-DA-SILVA, R.M. 1998. Utilização dos recursos alimentares por quatro espécies de lagartos (*Phyllopezus pollicaris*, *Tropidurus hispidus*, *Mabuya macrorhyncha* e *Vanzossaura rubricauda*) da Caatinga (Usina hidroelétrica de Xingó. Brazilian Journal of Ecology. vol. 2, p. 97-101.

DIAS, E.J.R. & ROCHA, C.F.D. 2005. **Os Répteis nas Restingas do Estado da Bahia: Pesquisas e Ações para conservação.** Rio de Janeiro: Instituto Biomas, p. 36.

DUNHAM, A.E. 1983. Realized niche overlap, resource abundance, and intensity of interspecific competition. In Huey, R.B.; Pianka, E.R. & Schoener, T.W. 1983. **Lizard Ecology: Studies of model organism.** Harvard Univ. Press. P. 501.

ELTON, C. 1927. **Animal Ecology.** Sidgewick e Jackson, London. p. 204.

FRAGA, C. & PEIXOTO, A. 2004. Florística e ecologia das Orchidaceae das restingas do Estado do Espírito Santo. *Rodriguésia, Jardim Botânico do Rio de Janeiro*, vol. 55, Nº 84, p. 5-20.

GRINNELL, J. 1917. The niche-relationships of the California Thrasher. *Auk*. 34, 427-433.

HÖLLDOBLER, B. and WILSON, E.O. 1990. *The ants.* Belknap Press, Cambridge.

HUTCHINSON, G. E. 1957. Concluding remarks. *Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol.* 22:415-27.

HARMON, L.J.; KOLBE, J.J.; CHEVERUD, J.M & LOSOS, J.B. 2005. Convergence and the multidimensional niche. *Evolution*, 59(2),2005, p.409–421.

MAY, R.M. and MACARTHUR, R.H. 1972. Niche Overlap as a Function of Environmental Variability. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*. 69, 5:1109-1113.

MENEZES, C. 2007. A vegetação de restinga no Litoral Norte da Bahia, influência da evolução quaternária da zona costeira: estudo de caso Fazenda Riacho das Flores, Mata de São João, Bahia. Tese (mestrado). Universidade Federal da Bahia.

- MESQUITA, D. & COLLI, G. 2003. Geographical Variation in the Ecology of Populations of Some Brazilian Species of *Cnemidophorus* (Squamata, Teiidae). *Copeia*, nº2, p. 285–298.
- PIANKA, E.R. 1973. The structure of lizards communities. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 4: 53-74.
- PIANKA, E. R. 1974. Niche Overlap and Diffuse Competition. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*. Vol. 71, Nº 5, pp. 2141-2145.
- PIANKA, E. R. & VITT, L. J. 2003. **Lizards: Windows to the Evolution of Diversity**. London: University of California Press, Ltd, p. 333.
- PUTMAN, R.J. 1994. **Community ecology**. London, Chapman & Hall, 178p.
- ROCHA, C.F.D. 1994. Introdução a ecologia de lagartos brasileiros. in: **Herpetologia do Brasil 1**. NASCIMENTO, L.B. & BERNARDES, A.T. & COTTA, G.A. 1994. Belo Horizonte: PUCMG, Fundação Biodiversitas, Fundação Ezequiel Dias, p. 134.
- ROCHA, C.F.D. 2000. Biogeografia de Répteis de Restingas: Distribuição, ocorrência e endemismos. in: ESTEVES, F.A. & LACERTA, L.D. (eds). **Ecologia de Restingas e Lagoas costeiras**. NUPEM/UFRJ, Macaé – RJ, Brasil: p. 99-116.
- ROCHA P.L.B. & RODRIGUES M.T. 2005. Electivities and resource use by na assemblage of lizards endemic to the “Brazilian little sahara”. *Pap. Avuls zool.* 45(22), 261-284.
- ROCHA, C.F.D. & VAN SLUYS, M. 2007. Herpetofauna de Restingas. In: **Herpetologia do Brasil 2**. Departamento de ecologia, IBRAG, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier 524, Maracanã, Rio de Janeiro: 20550-013, p. 354.

SANTOS, G.M.M.; DELABIE, J.H.C. & RESENDE, J. J. 1999. Caracterização da Mirmecofauna (Hymenoptera – Formicidae) associada a vegetação periférica de inselbergs ( Caatinga – arbórea – estacional – semi-decídua) em Itatim – Bahia – Brasil. *Sitientibus*, Feira de Santana, nº 20, p 33-43.

SILVA, S.M. 1990, Diagnósticos das Restingas no Brasil. Universidade Federal do Paraná. p.27.

SOS MATA ATLANTICA. 2009. Atlas da Mata Atlântica. [www.sosmataatlantica.org.br](http://www.sosmataatlantica.org.br), visitado em: 20 de dezembro 2009.

TINÔCO, M.S. 2004. Variação da composição da comunidade de artrópodes nas formações florestadas do extremo sul da Bahia: disponibilidade de recursos alimentares para lagartos e anuros de serrapilheira. Dissertação de Mestrado, UFBA. p. 95.

TILMAN, D. 2004. Niche tradeoffs, neutrality, and community structure: A stochastic theory of resource competition, invasion, and community assembly. *PNAS*, vol 101, nº 30, 10854–10861.

TEIXEIRA, R.L. & GIOVANELLI, M. 1999. Ecologia de *Tropidurus torquatus* (Sauria: Tropiduridae) da Restinga de Guriri, São Mateus, ES. *Revista Brasileira de Biologia*. vol. 59, p. 11-18.

VARGAS, A.B.; MAYHÉ-NUNES, A.J.; QUEIROZ, J.M.; SOUZA, G.O. & RAMOS, E.F. 2007. Efeitos de Fatores Ambientais sobre a Mirmecofauna em Comunidade de Restinga no Rio de Janeiro, RJ. *Neotropical Entomology*, nº 36, p. 28-37.

VITT, L.J.; PIANKA, E.R.; COOPER, JR., W.E.; & SCHWENK, K. 2003. History and the Global Ecology of Squamate Reptiles. *The American Naturalist*, vol. 162, n° 1. p. 44-60

VITT, L. J. 2004. Shifting paradigms: Herbivory and body size in lizards. *PNAS*, vol. 101, n° 48, p. 16713–16714.

VITT, L. J. & PIANKA, E. R. 2005. Deep history impacts present-day ecology and biodiversity. *PNAS*, n°22, vol. 102 p. 7877-7881.

VITT, L. J. & MAGNUSSON, W. E. & ÁVILA PIRES, T. C. & LIMA, A. P. 2008. **Guia de Lagartos da Reserva Adolpho Ducke, Amazonia Central**. Manaus: Áttema Design Editorial. p.176.