



Biota Neotropica

ISSN: 1676-0611

cjoly@unicamp.br

Instituto Virtual da Biodiversidade

Brasil

Barbosa Gonçalves, Rodrigo; Ferreira Brandão, Carlos Roberto
Diversidade de abelhas (Hymenoptera, Apidae) ao longo de um gradiente latitudinal na Mata Atlântica
Biota Neotropica, vol. 8, núm. 4, octubre-diciembre, 2008, pp. 51-61
Instituto Virtual da Biodiversidade
Campinas, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199114294004>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

 redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Diversidade de abelhas (Hymenoptera, Apidae) ao longo de um gradiente latitudinal na Mata Atlântica

Rodrigo Barbosa Gonçalves^{1,2} & Carlos Roberto Ferreira Brandão^{1,3}

¹Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo – USP,
Av. Nazaré, 481, CEP 04263-000, São Paulo, Brasil, e-mail: crfbrand@usp.br

²Autor para correspondência: Rodrigo Barbosa Gonçalves,
e-mail: goncalvesrb@gmail.com, http://www.usp.br/mz/

GONÇALVES, R.B. & BRANDÃO, C.R.F. **Diversity of bees (Hymenoptera, Apidae) along a latitudinal gradient in the Atlantic Forest.** *Biota Neotrop.* 8(4): <http://www.biota-neotropica.org.br/v8n4/en/abstract?article+bn00908042008>

Abstract: The Atlantic Forest is one of the most rich and endangered natural environments in the world. It is expected then that this situation would have encouraged the study and conservation of this biome; the Atlantic forest Hymenoptera fauna, however, remains virtually unknown. The bee fauna, for instance, is less studied than that of the Brazilian open areas. The overall ignorance on most of the Atlantic Forest insect faunas based the elaboration of the project “Biodiversity of Hymenoptera and Isoptera: richness and diversity along a latitudinal gradient in the Atlantic Forest – the humid eastern forest of Brazil”, within the Biota-Fapesp Program, that aimed to catalog the termites, ants and several wasp families along the Atlantic forest and to publish data that could contribute to the biome conservation. Similar sampling protocols were applied for wasp surveys: the same number of Malaise and pan traps and similar effort on vegetation swapping, along 17 selected localities, representing a gradient of almost 20° of latitude in evergreen pristine Atlantic Forest, from Paraíba to Santa Catarina Brazilian states. These protocols were defined to optimize the collecting of wasps; bees represented a ‘secondary product’ of the sampling protocol. A sum of 797 specimens representing 105 bee species was sampled; the richest and more abundant bee taxon was the Meliponina. Unfortunately the applied sampling method does not afford comparisons among Atlantic Forest bee assemblages with those of other biomes. The detrended correspondence analysis using only the relative frequencies of Meliponina species revealed a weak correspondence of the stingless bee assemblages’ composition with the latitudinal gradient. Despite that, the sampled taxa are possibly restricted to the Atlantic forest and additional data on their distribution deserves to be published. A complete checklist of the sampled bees, their relative frequencies, and the localities where they were recorded is presented and discussed.

Keywords: Apoidea, bee assemblages, Neotropical, surveys.

GONÇALVES, R.B. & BRANDÃO, C.R.F. **Diversidade de abelhas (Hymenoptera, Apidae) ao longo de um gradiente latitudinal na Mata Atlântica.** *Biota Neotrop.* 8(4): <http://www.biota-neotropica.org.br/v8n4/pt/abstract?article+bn00908042008>

Resumo: A Mata Atlântica é um dos ambientes mais ricos e ameaçados do mundo, o que deveria ter estimulado em muito o estudo e a conservação do Bioma, mas a fauna de Hymenoptera permanece ainda relativamente pouco conhecida. Em especial, a fauna de abelhas da floresta ombrófila densa é pouco estudada em comparação à fauna das áreas abertas brasileiras. O projeto temático “Biodiversidade de Hymenoptera e Isoptera: riqueza e diversidade ao longo de um gradiente latitudinal na Mata Atlântica – a floresta úmida do leste do Brasil”, integrante do Programa Biota-Fapesp, foi idealizado com o objetivo de catalogar termitas, formigas e famílias selecionadas de vespas ao longo da Mata Atlântica, disponibilizando dados que permitam melhor embasar a conservação deste bioma. O protocolo de amostragem aplicada para a coleta de himenópteros (excluindo as formigas) empregou armadilhas Malaise, pratos-armadilha de cor amarela e esforço similar na varredura de vegetação ao longo de 17 localidades selecionadas, representando um gradiente de quase 20° de latitude na Mata Atlântica, dos Estados da Paraíba até Santa Catarina. Este protocolo foi definido para otimizar a coleta de vespas, sendo as abelhas um produto secundário da amostragem (levantamentos de abelhas em geral utilizam captura em flores ao longo das estações do ano). No entanto, devido à escala regional do projeto e ao grande esforço de amostragem, uma expressiva quantidade de abelhas foi coletada durante o projeto, incluindo novos registros de abelhas para a Mata Atlântica. Foi amostrado um total de 797 espécimes distribuídos em 105 espécies de abelhas; o grupo de abelhas mais rico e abundante foi Meliponina. Uma análise de correspondência “destendenciada” (‘detrended correspondence analysis’) aplicada à uma matriz de presença ou ausência de Meliponina revela a relativamente fraca influência do gradiente latitudinal na composição das assembleias de abelhas de Mata Atlântica. Uma listagem das espécies amostradas por localidade, com suas freqüências relativas, é apresentada e discutida.

Palavras-chave: Apoidea, assembleias de abelhas, levantamentos, Neotrópico.

Introdução

A Mata Atlântica brasileira é ao mesmo tempo um dos biomas mais biodiversos do mundo e um dos mais ameaçados pela ação antrópica (Myers et al. 2000), sendo um dos 34 *hotspots* mundiais e área prioritária para a conservação (*Conservation International* do Brasil et al. 2000). Como exemplos da diversidade da Mata Atlântica, estima-se que nela ocorra metade das espécies de mamíferos brasileiros (Fonseca et al. 1996); que abrigue uma avifauna comparativamente muito rica com 1020 espécies registradas, sendo 200 endêmicas (Agnello 2007) e, estudos recentes avaliam que o número de bactérias nas folhas possa ser de três a seis vezes o número estimado de espécies para oceanos e solo (Lambais et al. 2006). Para as abelhas, o número de espécies coletadas em uma única localidade da Mata Atlântica paulista (Wilms 1995), na Estação Biológica de Boracéia, em Salesópolis, é superior ao número de espécies coletadas em qualquer outra localidade na região Neotropical, incluindo áreas secas, onde, coletivamente, a riqueza de abelhas é considerada comparativamente superior (Michener 1979).

Quanto à ameaça humana, cabe notar que a área coberta pela Mata Atlântica era de aproximadamente 1.300.000 km² antes da colonização europeia, e após mais de 500 anos de ocupação, a área preservada é estimada em cerca de 98.000 km² (Morellato & Haddad 2000), muito fragmentada, em especial na sua porção norte. Felizmente, dados recentes apontam para uma diminuição do ritmo de desmatamento em determinadas regiões com remanescentes de floresta (*Conservation International* do Brasil et al. 2000).

Tais aspectos deveriam ter estimulado pesquisas envolvendo a biota da Mata Atlântica, no entanto, a sua fauna de insetos, particularmente Hymenoptera e Isoptera, é pouco conhecida em relação à dos demais biomas brasileiros, como o Cerrado, por exemplo. Os fragmentos remanescentes de Mata Atlântica cobrem um gradiente latitudinal natural de quase 20 graus em um eixo norte-sul, da Paraíba a Santa Catarina. Na verdade, esta situação representa uma oportunidade de enriquecer o acervo testemunho destes insetos ao longo do gradiente, a partir de inventários estruturados (Longino & Colwell 1997) que permitem análises comparativas e identificações de padrões biogeográficos, ao mesmo tempo, aumentando o conhecimento taxonômico sobre estes insetos. O projeto temático “Biodiversidade de Hymenoptera e Isoptera: riqueza e diversidade ao longo de um gradiente latitudinal na Mata Atlântica – a floresta úmida do leste do Brasil”, integrante do Programa Biota-Fapesp, pretendeu responder como as diferentes síndromes biológicas adotadas pelas diferentes famílias de Hymenoptera e Isoptera respondem ao gradiente latitudinal na Mata Atlântica e verificar se a partição biogeográfica do bioma, indicada por estudos de outros organismos, é confirmada pelas distribuições dos táxons selecionados para estudo pelo projeto. A principal ferramenta para estas análises é o conjunto de dados resultante de levantamentos qualitativos e/ou quantitativos de térmitas e famílias selecionadas de himenópteros ao longo de localidades de Mata Atlântica; além das análises, o projeto pretende disponibilizar dados que podem ser decisivos para fundamentar programas objetivando a conservação deste bioma.

Alguns grupos de organismos como, por exemplo, as aves (Gaston 2000), apresentam tendência de serem mais ricos nas porções tropicais do globo do que em áreas subtropicais e temperadas (ex. Brown & Lomolino 1998). Este padrão de gradiente é conhecido como associação negativa entre riqueza de espécies e latitude ou padrão clássico de gradiente latitudinal, e é corroborado padrões exibidos por muitos táxons (Willig et al. 2003). Para plantas, Oliveira-Filho & Fontes (2000) reconhecem uma diferenciação norte-sul da flora arbórea na Mata Atlântica, possivelmente relacionada com a temperatura e o regime de chuvas. Exceções a este padrão clássico são

também conhecidos para muitos organismos (ver Willig et al. 2003), por exemplo, Ichneumonidae que apresenta associação positiva entre riqueza e latitude (ex. Janzen 1981). Os Apidae de uma maneira geral apresentam tendência oposta - as porções temperadas e xéricas do mundo parecem ser mais ricas que as porções tropicais (Michener 1979). De qualquer maneira é esperado que a maioria dos organismos apresente certa variação em sua distribuição de riqueza segundo um gradiente latitudinal. Porém os padrões de distribuição revelados, em geral não se adequam perfeitamente ao gradiente devido às influências de outras variáveis geográficas (Gaston 2000), sendo chamados portanto de disruptivos.

Dados preliminares resultantes do inventariamento dos Formicidae amostrados pelo Projeto (neste caso em 26 localidades) apontam para uma diferenciação latitudinal da fauna e uma separação entre a composição do Nordeste e do Sudeste/Sul da Mata Atlântica (Silva et al. 2007). Os resultados preliminares do inventariamento de Isoptera, em 15 localidades, verificam a existência de um padrão clássico de gradiente latitudinal, com a separação das composições do Nordeste mais do estado do Espírito Santo daquelas do Sudeste/Sul da Mata Atlântica (Cancello 2006, Cancello et al. 2006). Sob abordagem da biogeografia cladística, a diferenciação regional das áreas da Floresta sugere uma derivação histórica do norte para o sul da Mata Atlântica (Amorim & Pires 1996, Costa et al. 2000, Pinto da Rocha et al. 2005, Silva et al. 2004).

Dentre os estudos de ecologia de comunidades de abelhas, inventários padronizados são relativamente comuns; entre 1970 quando se iniciaram e 2002, foram catalogados mais de 60 trabalhos no Brasil (Pinheiro-Machado 2002). Porém são poucos os inventários de abelhas da Mata Atlântica em comparação aos estudos em áreas de Cerrado, Caatinga e Campos Sulinos. Essa relativa escassez de levantamentos em áreas cobertas por floresta deve-se em grande parte à dificuldade da captura de abelhas em flores no dossel. Os levantamentos existentes na Mata Atlântica concentram-se na porção sul, em restingas continentais e insulares dos Estados do Paraná (Barbola 2000, Laroca 1974, Schwartz-Filho & Laroca 1998), Santa Catarina (Steiner et al. 2006) e em florestas de São Paulo (Ramalho 1995, Wilms 1995). A estratégia adotada pelo presente projeto temático levou em conta a obtenção de um número representativo de amostras, obtidas pela aplicação de técnicas de coleta quantitativas em um número representativo de localidades ao longo do gradiente. Levantamentos de abelhas, entretanto, requerem a permanência em uma área determinada por períodos relativamente longos, pois exigem captura ativa e individual de visitantes florais após a localização e acesso a floradas, devendo levar em conta a sazonalidade (Sakagami et al. 1967).

O objetivo do presente trabalho é apresentar a listagem das abelhas coletadas ao longo do gradiente latitudinal através do projeto supracitado. Pelas razões explicadas acima, discutimos grande parte os resultados de forma qualitativa; apenas para espécies de abelhas sem ferrão foi possível uma análise quantitativa, por ser um grupo abundante e perene.

Material e Métodos

A Tabela 1 lista as 17 localidades sujeitas a amostragens de vespas pelo Projeto temático, segundo seu município e Estado e, quando for o caso, as respectivas unidades de conservação em que os locais de coleta estão inseridos, e os meses nos quais foram realizadas as amostragens. Os períodos de coleta deram-se preferencialmente nos meses chuvosos, que em geral mostram maior riqueza faunística; portanto, diferentes regiões do gradiente podem ter sido amostrados em diferentes períodos. O protocolo de coleta de vespas prevê a aplicação de um número fixo de armadilhas *Malaise* e pratos-armadilha (armadilha

Tabela 1. Localidades amostradas ao longo de um gradiente latitudinal da Mata Atlântica do norte para o sul e respectivos meses de amostragem.
Table 1. Sampled localities along a north-south latitudinal gradient in the Atlantic Forest and respective sampling months.

N	Coordenadas geográficas	Município - Estado	Localidade	Mês de amostragem
L1	07° 08' 25" S e 34° 51' 38" W	João Pessoa - PB	Mata do Buraquinho	Julho de 2002
L2	08° 00' 33.9" S e 34° 56' 31.5" W	Recife - PE	Parque dos Dois Irmãos	Agosto de 2002
L3	09° 19' S e 36° 28' W	Quebrangulo - AL	Reserva Biológica Pedra Talhada	Setembro de 2002
L4	11° 22' 43.9" S e 37° 25' 03.0" W	Santa Luzia do Itanh - SE	Crasto	Julho-Agosto de 2001
L5	12° 33' 40" S e 38° 02' 44.8" W	Mata de São João - BA	Reserva de Sapiranga	Julho de 2001
L6	14° 46' S e 39° 04" W	Ilhéus - BA	Mata Esperança	Maio de 2002
L7	16° 23' 17.6" S e 39° 10' 55.6" W	Porto Seguro - BA	Estação Ecológica Pau Brasil	Maio de 2002
L8	18° 58' 03.0" S e 40° 08' 03.6" W	Linhares - ES	Reserva Biológica de Sooretama	Março de 2002
L9	19° 58' 18.5" S e 40° 32' 07.6" W	Santa Teresa - ES	Estação Biológica Santa Lúcia	Abril de 2001
L10	21° 59' 03.9" S e 41° 57' 08.4" W	Santa Maria Madalena - RJ	Parque Estadual do Desengano	Abril de 2002
L11	22° 34' 35" S e 43° 26' 10" W	Nova Iguaçu - RJ	Reserva Biológica do Tinguá	Março de 2002
L12	23° 21' 43" S e 44° 49' 22" W	Ubatuba-SP	Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Picinguaba	Janeiro de 2002
L13	23° 39' 08.3" S e 45° 53' 48.9" W	Salesópolis - SP	Estação Ecológica Boracéia	Março-Abril de 2001
L14	24° 18' 16" S e 48° 21' 53" W	Ribeirão Grande - SP	Parque Estadual Intervales, Base Barra Grande	Dezembro de 2000
L15	24° 31' 06" S e 47° 12' 06" W	Peruíbe - SP	Estação Ecológica Juréia - Itatins	Abril-Maio de 2002
L16	25° 34' 37.2" e 48° 53' 53.7" W	Morretes - PR	Parque Estadual do Pau Oco	Abril de 2002
L17	26° 19' 25" S e 49° 18' 26.5" W	São Bento do Sul - SC	CEPA - Rugendas	Outubro de 2001

de Moericke) em cada localidade, assim como a aplicação do mesmo esforço na varredura da vegetação nestas localidades. Esta metodologia foi escolhida para privilegiar a coleta de vespas, sendo que as abelhas resultam em um produto secundário da amostragem.

Em cada área foram instaladas 10 armadilhas Malaise distribuídas em duas fileiras, uma em trilha pré-existente e outra dentro da floresta. Os pratos-armadilha de cor amarela foram distribuídos em grupos de 10 a cada lado de cinco pontos da trilha, somando 100 armadilhas em cada localidade. Os grupos de armadilhas foram separados por aproximadamente 100 metros entre si e as armadilhas mantidas disponíveis por um período de três dias. As coletas ativas não seletivas foram realizadas através da varredura da vegetação, utilizando redes entomológicas nas proximidades dos locais onde foram instaladas as armadilhas, mantendo o mesmo esforço empregado a cada localidade, padronizando o tempo gasto na atividade. As abelhas coletadas foram montadas e rotuladas com etiquetas de procedência e de numeração sequenciada, para fins de planilhamento, relacionando os dados individuais. Em seguida, foram separadas em morfo-espécies e comparadas com material identificado por especialistas, depositado no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo (MZSP). Alguns grupos de abelhas foram enviados a especialistas para identificação (vide Agradecimentos). O material está depositado na coleção do MZSP, exceto alguns exemplares de Meliponina em duplicata, depositados na coleção do Departamento de Biologia, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Coleção João Maria Franco de Camargo, Ribeirão Preto.

A partir dos dados originais foi construída uma matriz de presença/ausência de Meliponina para cada localidade. Neste caso, o Parque Estadual de Intervales (Ribeirão Grande, SP) foi excluído já que nenhum Meliponina foi ali coletado. Esta matriz foi submetida à uma análise de correspondência "destendenciada" (*detrended correspondence analysis*, DCA) para avaliar as relações de similaridade entre as localidades ao longo do gradiente; a DCA é comumente utilizada para representar padrões de substituição gradual de espécies

ao longo de gradientes ambientais (Ter Braak 1995). Diferentemente de outras técnicas de ordenação, a análise de correspondência ordena simultaneamente amostras e táxons; táxons e amostras fortemente associados estarão representados por pontos próximos no plano da ordenação. A análise foi realizada pelo programa *Vegan* versão 1.8-8 (Oksanen et al. 2007).

Resultados

Em números absolutos foram coletados 797 espécimes de abelhas, dos quais 114 machos. Estes indivíduos estão distribuídos em 105 espécies, de 50 gêneros e 15 tribos, sendo que 50 espécies puderam ser nomeadas. A lista completa das espécies está na Tabela 2. Todas as subfamílias de Apidae presentes no Brasil foram amostradas, sendo que Apinae foi a mais rica com 54 espécies, das quais 30 correspondem a abelhas sem ferrão (Meliponina). As demais subfamílias, em ordem decrescente de riqueza foram Halictinae (38 espécies), Andreninae (cinco espécies), Megachilinae e Colletinae (quatro espécies cada). Em ordem de abundância decrescente estão os Apinae com 664 indivíduos, Halictinae com 91, Andreninae com 31, Colletinae com seis e Megachilinae com cinco indivíduos. Novamente, as abelhas sem ferrão merecem destaque por apresentarem uma elevada abundância relativa com 582 exemplares coletados.

As espécies mais abundantes foram *Trigona aff. fulviventris* com 202 indivíduos, seguida de *Partamona criptica* com 145 indivíduos, e *Plebeia phrynostoma* com 65 indivíduos (todos de Meliponina); os gêneros representados por estas espécies foram também os mais abundantes nesta ordem. Os gêneros mais ricos em espécies foram *Dialictus* (Halictinae, 10), seguido dos apíneos *Plebeia* (sete), *Ceratina* (seis), *Osis* (cinco) e *Melipona* (quatro). Do total de espécies coletadas, 14% são cleptoparasitas (15), distribuídas em cinco tribos. Gêneros de abelhas considerados comuns e com ampla distribuição e alta abundância, como *Centris*, *Exomalopsis* e *Xylocopa* e suas várias espécies de ocorrência conhecida na Mata Atlântica não foram registrados no presente trabalho.

Tabela 2. Listagem das espécies de abelhas coletadas ao longo de um gradiente latitudinal na Mata Atlântica (ver Material e Métodos).**Table 2.** Checklist of the bees sampled along a latitudinal gradient in the Atlantic Forest (see Material e Métodos).

N	Espécie	Localidade	Método de captura	Indivíduos
ANDRENINAE				
Protandrenini				
1	<i>Anthrenoides</i> sp.1	Salesópolis - SP	malaise	1 fêmea
2	<i>Anthrenoides zanellai</i> Urban, 2005	São Bento do Sul - SC	malaise	1 fêmea
3	<i>Rhophitulus</i> sp.01	Santa Maria Madalena - RJ	varredura	5 fêmeas
4	<i>Rhophitulus</i> sp.02	Quebrangulo - AL	malaise	2 fêmeas e 1 macho
5	<i>Rhophitulus</i> sp.03	Quebrangulo - AL	varredura	4 fêmeas e 13 machos
APINAE				
Apini				
6	<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758	Ilhéus - BA	pratos	1 fêmea
		João Pessoa - PB	malaise	1 fêmea
		Mata de São João - BA	malaise	1 fêmea
		Morretes - PR	malaise	1 fêmea
		Nova Iguaçu - RJ	malaise	1 fêmea
		Porto Seguro - BA	malaise	2 fêmeas
		Quebrangulo - AL	varredura	3 fêmeas
			malaise	1 fêmea
		Santa Luzia do Itahy- SE	varredura	1 fêmea
		São Bento do Sul - SC	malaise	2 fêmeas
		Ubatuba - SP	malaise	2 fêmeas
7	<i>Bombus (Fervidobombus) brasiliensis</i> Lepeletier, 1836	Ubatuba - SP	malaise	1 fêmea
8	<i>Bombus (Fervidobombus) morio</i> (Swederus, 1787)	Ribeirão Grande - SP	malaise	1 fêmea
		Ubatuba - SP	malaise	2 fêmeas
9	<i>Euglossa (Glossurella) stellfeldi</i> Moure, 1947	Santa Teresa - ES	malaise	1 fêmea
10	<i>Frieseomelitta doederleini</i> (Friese, 1900)	Recife - PE	malaise	1 fêmea
11	<i>Frieseomelitta dispar</i> (Moure, 1950)	Mata de São João - BA	malaise	2 fêmeas
12	<i>Frieseomelitta francoi</i> (Moure, 1946)	Mata de São João - BA	malaise	1 fêmea
		Santa Luzia do Itahy- SE	malaise	2 fêmeas
13	<i>Lestrimelitta ehrhardti</i> (Friese, 1931)	Nova Iguaçu - RJ	malaise	1 macho
		Quebrangulo - AL	malaise	2 machos
		Ubatuba - SP	malaise	1 fêmea
14	<i>Lestrimelitta rufipes</i> (Friese, 1903)	Santa Maria Madalena - RJ	malaise	3 fêmeas
15	<i>Lestrimelitta tropica</i> Marchi & Melo, 2006	Nova Iguaçu - RJ	malaise	2 fêmeas
16	<i>Leurotrigona muelleri</i> (Friese, 1900)	Quebrangulo - AL	varredura	1 fêmea
		Santa Maria Madalena - RJ	malaise	1 fêmea
17	<i>Melipona (Eomelipona) bicolor</i> Lepeletier, 1836	Santa Teresa - ES	malaise	20 fêmeas
		São Bento do Sul - SC	malaise	1 fêmea
18	<i>Melipona (Eomelipona) marginata carioca</i> Moure, 1971	Nova Iguaçu - RJ	malaise	2 fêmeas
		Quebrangulo - AL	malaise	1 macho
		Salesópolis - SP	malaise	1 fêmea
		Santa Teresa - ES	malaise	2 fêmeas
		Ubatuba - SP	malaise	2 fêmeas
		Linhares - ES	malaise	1 fêmea
19	<i>Melipona (Michmelia) mondury</i> Smith, 1863	Nova Iguaçu - RJ	malaise	1 fêmea
		Porto Seguro - BA	malaise	1 fêmea
		Ubatuba - SP	malaise	2 fêmeas
20	<i>Melipona (Michmelia) scutellaris</i> Latreille, 1811	Santa Luzia do Itahy- SE	malaise	1 fêmea
21	<i>Oxytrigona tataira</i> (Smith, 1863)	Nova Iguaçu - RJ	malaise	1 fêmea
22	<i>Paratrigona glabrata</i> Moure, 1989	Linhares - ES	malaise	1 fêmea

Tabela 2. Continuação...

N	Espécie	Localidade	Método de captura	Indivíduos
23	<i>Paratrigona subnuda</i> Moure, 1947	Ilhéus - BA Nova Iguaçu - RJ Salesópolis - SP Santa Maria Madalena - RJ	malaise varredura malaise malaise varredura	1 fêmea 1 fêmea 2 fêmeas 1 fêmea 1 fêmea
24	<i>Partamona criptica</i> Pedro & Camargo, 2003	Ilhéus - BA Porto Seguro - BA Santa Teresa - ES	malaise malaise malaise	86 fêmeas e 1 macho 4 fêmeas 47 fêmeas e 7 machos
25	<i>Partamona helleri</i> (Friese, 1900)	João Pessoa - PB Linhares - ES Morretes - PR Nova Iguaçu - RJ Recife - PE Santa Luzia do Itahy- SE Santa Maria Madalena - RJ Ubatuba - SP	malaise malaise malaise malaise malaise malaise malaise malaise	8 fêmeas 2 fêmeas 3 fêmeas 1 fêmea 11 fêmeas 3 fêmeas 2 fêmeas 1 fêmea
26	<i>Plebeia lucii</i> Moure, 2004	João Pessoa - PB Linhares - ES Santa Maria Madalena - RJ	malaise malaise varredura	1 fêmea 3 fêmeas 2 fêmeas
27	<i>Plebeia poecilochroa</i> Camargo & Moure, 1989	Ilhéus - BA Linhares - ES Porto Seguro - BA	malaise malaise malaise	3 fêmeas 1 fêmea 2 fêmeas
28	<i>Plebeia</i> sp.01 (aff. <i>poecilochroa</i> Camargo & Moure, 1989)	Santa Luzia do Itahy- SE	malaise	1 fêmea
29	<i>Plebeia</i> sp.02 (aff. <i>poecilochroa</i> Camargo & Moure, 1989)	Santa Maria Madalena - RJ	malaise	1 fêmea
30	<i>Plebeia phrynostoma</i> Moure, 2004	João Pessoa - PB Mata de São João - BA Nova Iguaçu - RJ Peruíbe - SP Quebrangulo - AL	malaise malaise malaise varredura malaise	11 fêmeas 1 fêmea 5 fêmeas 2 fêmeas 1 fêmea
		Recife - PE Santa Luzia do Itahy- SE Santa Maria Madalena - RJ Santa Teresa - ES	varredura malaise malaise malaise	28 fêmeas 4 fêmeas 1 fêmea 1 fêmea
		Peruíbe - SP Quebrangulo - AL	pratos varredura malaise	1 fêmea 2 fêmeas 6 fêmeas
		Recife - PE Santa Luzia do Itahy- SE Santa Maria Madalena - RJ Santa Teresa - ES	varredura malaise malaise malaise	1 fêmea 1 fêmea 1 fêmea 1 fêmea
31	<i>Plebeia remota</i> (Holmberg, 1903)	Ubatuba - SP Morretes - PR Nova Iguaçu - RJ Peruíbe - SP Santa Teresa - ES São Bento do Sul - SC	malaise malaise malaise varredura malaise malaise	1 fêmea e 1 macho 4 fêmeas 3 fêmeas 2 fêmeas 1 fêmea 1 fêmea
32	<i>Plebeia saiqui</i> (Friese, 1900)	São Bento do Sul - SC Santa Luzia do Itahy- SE	malaise malaise	1 fêmea
33	<i>Scaptotrigona</i> sp.01	Nova Iguaçu - RJ	malaise	1 macho
34	<i>Scaptotrigona</i> sp.02	Nova Iguaçu - RJ	malaise	1 fêmea
35	<i>Schwarziana quadripunctata</i> (Lepeletier, 1836)	Nova Iguaçu - RJ	malaise	1 fêmea
36	<i>Tetragonisca angustula</i> (Latrelle, 1811)	Ilhéus - BA	malaise	1 fêmea

Tabela 2. Continuação...

N	Espécie	Localidade	Método de captura	Indivíduos
37	<i>Trigona aff. fulviventris</i> Guérin, 1835	Nova Iguaçu - RJ	malaise	4 fêmeas
		Quebrangulo - AL	varredura	2 fêmeas
		Santa Luzia do Itahy- SE	malaise	1 fêmea
		Santa Maria Madalena - RJ	varredura	1 fêmea
		São Bento do Sul - SC	malaise	1 fêmea
		Ilhéus - BA	malaise	84 fêmeas e 2 machos
			varredura	2 fêmeas
		João Pessoa - PB	malaise	1 fêmea e 27 machos
		Nova Iguaçu - RJ	malaise	4 fêmeas
		Peruíbe - SP	malaise	3 fêmeas
			varredura	1 fêmea
		Porto Seguro - BA	varredura	1 fêmea
		Quebrangulo - AL	varredura	13 fêmeas
			malaise	13 fêmeas e 2 machos
		Recife - PE	malaise	2 fêmeas
		Salesópolis - SP	malaise	2 fêmeas
		Santa Luzia do Itahy- SE	malaise	1 fêmea
38	<i>Trigona hyalinata</i> (Lepeletier, 1836)	Santa Maria Madalena - RJ	malaise	16 fêmeas e 1 macho
		Santa Teresa - ES	malaise	23 fêmeas e 1 macho
39	<i>Trigona spinipes</i> (Fabricius, 1793)	pratos	pratos	2 fêmeas
		Ubatuba - SP	malaise	1 macho
		Linhares - ES	malaise	1 fêmea
		Ilhéus - BA	malaise	2 fêmeas
			varredura	1 fêmea
		Linhares - ES	malaise	1 fêmea
		Mata de São João - BA	pratos	1 fêmea
		Morretes - PR	malaise	1 fêmea
			varredura	1 fêmea
		Nova Iguaçu - RJ	malaise	12 fêmeas
			pratos	1 fêmea
		Porto Seguro - BA	varredura	1 fêmea
		Quebrangulo - AL	malaise	1 fêmea
Eucerini			varredura	2 fêmeas
		Santa Luzia do Itahy- SE	malaise	7 fêmeas
		Santa Maria Madalena - RJ	malaise	2 fêmeas
		Ubatuba - SP	malaise	3 fêmeas
40	<i>Melissoptila richardiae</i> Bertoni & Schrottky, 1910	Quebrangulo - AL	varredura	1 fêmea
Nomadini				
41	<i>Brachynomada</i> sp.01	Quebrangulo - AL	malaise	1 fêmea
			varredura	1 fêmea
42	<i>Pseudepeolus</i> sp.01	Quebrangulo - AL	varredura	1 fêmea
43	<i>Trophocleptria</i> sp.01	Santa Teresa - ES	malaise	1 fêmea
Osirini				
44	<i>Osirinus</i> sp.01	Salesópolis - SP	malaise	2 fêmeas
45	<i>Osiris</i> sp.01	Linhares - ES	malaise	2 machos
		Nova Iguaçu - RJ	malaise	1 fêmea
		Santa Maria Madalena - RJ	malaise	2 fêmeas
		Ubatuba - SP	malaise	2 machos
46	<i>Osiris</i> sp.02	Peruíbe - SP	malaise	1 fêmea

Tabela 2. Continuação...

N	Espécie	Localidade	Método de captura	Indivíduos
47	<i>Osiris</i> sp.03	Santa Teresa - ES Ribeirão Grande - SP Santa Maria Madalena - RJ	malaise malaise malaise	1 fêmea 3 fêmeas 2 fêmeas
48	<i>Osiris</i> sp.04	Ribeirão Grande - SP	malaise	1 fêmea
49	<i>Osiris</i> sp.05	João Pessoa - PB Recife - PE	malaise malaise	1 fêmea 1 fêmea
50	<i>Protosiris</i> sp.01	Santa Maria Madalena - RJ	malaise	1 macho
51	<i>Protosiris</i> sp.02	Nova Iguaçu - RJ	malaise	3 fêmeas
	<i>Tapinotaspidini</i>			
52	<i>Paratetrapedia bicolor</i> (Smith, 1854)	Ilhéus - BA Linhares - ES Quebrangulo - AL Santa Luzia do Itahy- SE Santa Teresa - ES	varredura varredura varredura malaise varredura	1 fêmea 1 fêmea 1 fêmea 1 fêmea 1 fêmea
53	<i>Lophopedia pygmaea</i> (Schrottky, 1902)			
	Xylocopini			
54	<i>Ceratina</i> (<i>Ceratinula</i>) sp.01	Morretes - PR	malaise varredura	1 fêmea 1 fêmea
		Nova Iguaçu - RJ	varredura	1 fêmea e 2 machos
		Ribeirão Grande - SP	malaise	2 fêmeas
		Santa Maria Madalena - RJ	varredura	1 fêmea
		Ubatuba - SP	malaise	7 fêmeas e 5 machos
55	<i>Ceratina</i> (<i>Ceratinula</i>) sp.02	João Pessoa - PB	malaise	1 macho
56	<i>Ceratina</i> (<i>Ceratinula</i>) sp.03	Quebrangulo - AL	varredura	2 fêmeas
57	<i>Ceratina</i> (<i>Crewella</i>) sp.01	Peruíbe - SP	malaise	1 fêmea
58	<i>Ceratina</i> (<i>Crewella</i>) sp.02	Quebrangulo - AL	varredura	2 fêmeas
59	<i>Ceratina</i> (<i>Crewella</i>) sp.03	Ilhéus - BA	malaise	1 fêmea
	COLLETINAE			
	<i>Colletini</i>			
60	<i>Colletes rugicollis</i> Friese, 1900	Ubatuba - SP	malaise	1 fêmea
	Hylaeini			
61	<i>Hylaeus</i> (<i>Hylaeopsis</i>) sp.01	Santa Maria Madalena - RJ	malaise	1 fêmea
62	<i>Hylaeus</i> (<i>Hylaeopsis</i>) sp.02	Nova Iguaçu - RJ	malaise	1 fêmea
	<i>Xeromelissini</i>			
63	<i>Chilicola</i> (<i>Hylaeosoma</i>) <i>megalostigma</i> (Ducke, 1908)	Ilhéus - BA Quebrangulo - AL	malaise varredura	1 fêmea e 1 macho 1 fêmea
	HALICTINAE			
	Augochlorini			
64	<i>Ariphanarthra palpalis</i> Moure, 1951	Morretes - PR	malaise	2 machos
		Ribeirão Grande - SP	malaise	3 fêmeas
65	<i>Augochlora</i> (<i>Augochlora</i>) <i>dolichocephala</i> (Moure, 1941)	São Bento do Sul - SC	malaise	2 fêmeas
66	<i>Augochlora</i> (<i>Augochlora</i>) sp.01	São Bento do Sul - SC	malaise	1 fêmea
67	<i>Augochlora</i> (<i>Oxystoglossella</i>) <i>morrae</i> Strand, 1900	São Bento do Sul - SC	varredura	1 fêmea
68	<i>Augochlorella ephyra</i> (Schrottky, 1910)	Quebrangulo - AL	varredura	1 fêmea
69	<i>Augochlorella urania</i> (Smith, 1853)	Salesópolis - SP São Bento do Sul - SC Ubatuba - SP	malaise malaise varredura	1 macho 1 fêmea 1 macho
70	<i>Augochloropsis</i> sp.01	Mata de São João - BA	malaise	6 fêmeas
71	<i>Augochloropsis</i> sp.02	Ilhéus - BA	malaise	2 fêmeas
72	<i>Augochloropsis</i> sp.03	Quebrangulo - AL	varredura	1 fêmea
73	<i>Megalopta</i> sp.01	Nova Iguaçu - RJ	varredura	1 macho

Tabela 2. Continuação...

N	Espécie	Localidade	Método de captura	Indivíduos
74	<i>Megalopta</i> sp.02	Santa Luzia do Itahy- SE	varredura	1 macho
75	<i>Megalopta</i> sp.03	João Pessoa - PB	malaise	1 fêmea
76	<i>Megaloptina festivaga</i> (Dalla Torre, 1896)	João Pessoa - PB	malaise	1 macho
77	<i>Megommation insigne</i> (Smith, 1853)	São Bento do Sul - SC	pratos	1 fêmea
78	<i>Neocorynura aenigma</i> (Gribodo, 1894)	Morretes - PR	malaise	1 fêmea
		São Bento do Sul - SC	malaise	1 fêmea e 3 machos
79	<i>Neocorynura</i> sp.01	Santa Maria Madalena - RJ	malaise	1 fêmea
80	<i>Neocorynura</i> sp.02	Ubatuba - SP	malaise	1 fêmea
81	<i>Pereirapis semiaurata</i> (Spinola, 1853)	Ilhéus - BA	varredura	6 machos
82	<i>Rhectomia</i> sp.01	Ubatuba - SP	malaise	1 fêmea
83	<i>Rhectomia</i> sp.02	Quebrangulo - AL	varredura	1 macho
84	<i>Temnosoma</i> sp.01	Mata de São João - BA	varredura	1 fêmea
85	<i>Temnosoma</i> sp.02	Ubatuba - SP	malaise	1 fêmea
86	Gênero e espécie não determinados*	Salesópolis - SP	malaise	1 macho
Halictini				
87	<i>Caenohalictus oresicoetes</i> (Moure, 1943)	Salesópolis - SP	malaise	4 fêmea
88	<i>Dialictus</i> sp.01	Salesópolis - SP	malaise	4 fêmea
89	<i>Dialictus</i> sp.02	Salesópolis - SP	varredura	1 fêmea
		Ubatuba - SP	malaise	1 fêmea
90	<i>Dialictus</i> sp.03	Ilhéus - BA	varredura	8 machos
91	<i>Dialictus</i> sp.04	Ilhéus - BA	varredura	1 macho
92	<i>Dialictus</i> sp.05	Nova Iguaçu - RJ	malaise	2 fêmeas
93	<i>Dialictus</i> sp.06	São Bento do Sul - SC	malaise	5 fêmeas
94	<i>Dialictus</i> sp.07	Nova Iguaçu - RJ	malaise	5 fêmeas
95	<i>Dialictus</i> sp.08	Nova Iguaçu - RJ	malaise	2 fêmeas
96	<i>Dialictus</i> sp.09	Nova Iguaçu - RJ	malaise	1 fêmea
97	<i>Dialictus</i> sp.10	Morretes - PR	malaise	1 fêmea
		Ribeirão Grande - SP	malaise	1 fêmea
98	<i>Habralictus canaliculatus</i> Moure, 1941	Nova Iguaçu - RJ	varredura	1 macho
		Santa Maria Madalena - RJ	malaise	2 fêmea
		Santa Teresa - ES	malaise	1 fêmea
99	<i>Habralictus macrospilophorus</i> Moure, 1941	Santa Maria Madalena - RJ	malaise	2 macho
100	<i>Microsphecodes russeiclypeatus</i> (Sakagami & Moure, 1952)	Peruíbe - SP	varredura	1 fêmea
101	<i>Sphecodes</i> sp.01	Nova Iguaçu - RJ	malaise	1 fêmea
MEGACHILINAE				
Anthidiini				
102	<i>Anthodioctes megachiloides</i> Holmberg, 1903	São Bento do Sul - SC	malaise	1 fêmea
103	<i>Moureanthidium capixaba</i> Urban, 1995	Santa Maria Madalena - RJ	varredura	1 fêmea
Megachilini				
104	<i>Coelioxys (Cyrtocoelioxys)</i> sp.01	Ubatuba - SP	malaise	2 fêmeas
105	<i>Megachile (Moureapis)</i> sp.01	Quebrangulo - AL	varredura	1 fêmea

* Gênero e espécie não determinados, pertencente possivelmente ao grupo de gêneros relacionados com *Megaloptidia*.* Undetermined genus and species, possibly belonging to genera related to *Megaloptidia*.

A técnica mais efetiva na captura de abelhas foi a armadilha Malaise, com 647 indivíduos de 84 espécies coletadas, seguida da varredura da vegetação com 143 indivíduos de 39 espécies; os pratos-armadilha capturaram apenas sete indivíduos de cinco espécies (quatro corbiculadas mais uma fêmea do halictíneo *Megommation insigne*). Quanto às armadilhas Malaise, aquelas instaladas dentro

das florestas (251 indivíduos capturados, 41 espécies) se mostraram menos eficientes que as instaladas nas trilhas (383 indivíduos, 58 espécies).

A Tabela 3 apresenta o número de indivíduos e espécies de abelhas coletadas em cada localidade, em geral e de Meliponina em particular. Os resultados da análise da DCA estão expressos na Figura 1.

Tabela 3. Riqueza e abundância de abelhas ao longo de um gradiente latitudinal na Mata Atlântica. Número de espécies (S) e indivíduos (N) totais e apenas para Meliponina ($S_{\text{Meliponina}}$, $N_{\text{meliponina}}$).

Table 3. Richness and abundance of bees along a latitudinal gradient in Atlantic Forest. Number of species (S) and individuals (N) and Meliponina richness and abundance ($S_{\text{Meliponina}}$, $N_{\text{meliponina}}$).

N	Município/Estado	S	$S_{\text{Meliponina}}$	N	$N_{\text{Meliponina}}$
L1	João Pessoa - PB	9	4	53	48
L2	Recife - PE	5	4	20	19
L3	Quebrangulo - AL	22	7	115	66
L4	Santa Luzia do Itanhý - SE	12	9	22	19
L5	Mata de São João - BA	7	4	13	5
L6	Ilhéus - BA	14	6	201	184
L7	Porto Seguro - BA	6	5	11	9
L8	Linhares - ES	9	7	13	10
L9	Santa Teresa - ES	11	6	112	107
L10	Santa Maria Madalena - RJ	20	10	49	31
L11	Nova Iguaçu - RJ	27	14	64	41
L12	Ubatuba-SP	21	8	46	18
L13	Salesópolis - SP	10	3	17	4
L14	Ribeirão Grande - SP	6	0	11	0
L15	Peruíbe - SP	6	3	11	8
L16	Morretes - PR	8	3	16	9
L17	São Bento do Sul - SC	14	4	23	4
Total geral		105	30	797	582

Discussão

O número de espécies coletadas apresentou grande variação em torno da média de 12 espécies em cada localidade. As localidades do Estado do Rio de Janeiro estiveram entre as mais ricas (com 20 ou mais espécies), assim como uma localidade em São Paulo (Ubatuba) e em Alagoas. De uma maneira geral, Meliponina apresentou uma riqueza relativamente elevada, especialmente nas áreas do Rio de Janeiro até Paraíba; em média, metade de todas as espécies coletadas em cada localidade foi de abelhas sem ferrão. As localidades amostradas em Porto Seguro (BA) e Recife (PE) são exemplos de predomínio de Meliponina (Tabela 3); as localidades em São Bento do Sul (SC) e Ribeirão Grande (SP) são exemplos opostos; na última delas nenhuma espécie de Meliponina foi coletada. Da mesma maneira, nota-se uma grande variação no número de indivíduos coletados entre as localidades, tanto para as abelhas como um todo como para Meliponina. Em torno de 62% dos indivíduos em uma dada localidade corresponde às abelhas sem ferrão. O número relativamente elevado de espécies e indivíduos coletados de Meliponina em comparação com outras abelhas deve ser relacionado a limitações das técnicas de amostragem utilizadas, que são mais eficientes para abelhas sem ferrão, visto que a maioria das suas espécies vive em colônias perenes e com elevada densidade, aumentando suas chances de serem coletadas.

A utilização de armadilhas Malaise pode ser uma alternativa para amostragem estatística de abelhas ou uma forma de complementar amostragens, especialmente em áreas florestadas devido à dificuldade de acesso a flores no dossel; o emprego de armadilhas permite ainda a bem-vinda captura de cleptoparasitas e Meliponina. É plausível que o emprego deste tipo de armadilha contribua com uma informação útil sobre a melisofauna de determinada localidade, mas seu emprego exclusivo possivelmente subestime a riqueza total, como já foi constatado para Ichneumonidae (Fraser et al. 2008). Armadilhas não são seletivas e capturam muitas ordens e famílias de insetos, sendo seu emprego adequado em inventários que objetivem diversificar os táxons a serem amostrados. Já o emprego de pratos-armadilha teve resultado insatisfatório em relação à riqueza esperada. Dentro os levantamentos feitos no Brasil, apenas recentemente os pratos-armadilha foram empregados em inventariamentos (Krug & Alves-dos-Santos 2008, Souza & Campos 2008). Krug & Alves-dos-Santos (2008) relatam uma eficiência relativamente elevada dos pratos-armadilha em comparação à captura em flores; nesta linha, Roulston et al. (2007) sugerem o emprego desta técnica quando as flores são escassas ou quando é desejada a amostragem de espécies particulares de abelhas que são atraídas pelos pratos-armadilha.

A análise de correspondência “destendenciada” (DCA) revelou um padrão que expressa, em parte, um efeito do gradiente latitudinal na composição de espécies (Figura 1); observa-se ao longo do eixo 1 uma possível indicação de correlação da distribuição da fauna de abelhas sem ferrão com o gradiente latitudinal. As localidades da Mata Atlântica do Nordeste (exceto duas do sul da Bahia) estão concentradas na porção esquerda do gráfico (menores valores no eixo) e as localidades do Sudeste e Sul no centro na porção direita, com a localidade mais ao sul do gradiente ocupando o extremo direito do gráfico. Os pontos correspondentes às localidades não estão dispostos ordenadamente configurando um gradiente, apesar das localidades do Nordeste estarem agrupadas à esquerda do eixo 1, as localidades mais ao norte (pontos 1, 2 e 3) da região estão mais próximas às localidades das regiões Sudeste/Sul do que aquelas ao sul da Região Nordeste (pontos 4, 5). O segundo eixo sugere a existência de outros fatores determinando a composição de espécies além do gradiente *per si*; nota-se que os pontos de Ilhéus, Porto Seguro (BA) e Linhares (ES), respectivamente L6, L7 e L8, têm valores altos e positivos para o eixo 2. Destaca-se um elevado número de espécies únicas a uma

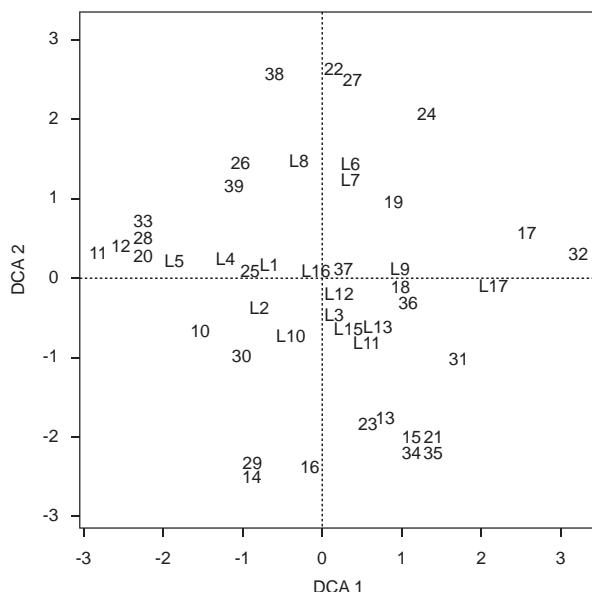


Figura 1. Dois primeiros eixos da análise de correspondência “destendenciada”. Letra “L” seguida de números grandes em negrito correspondem às localidades amostradas (códigos conforme Tabela 1), números pequenos correspondem as espécies de Meliponina (códigos conforme Tabela 2).

Figure 1. Two first axes of detrended correspondence analysis. Large bold numbers preceded by “L” correspond to the sampled localities (codes as Table 1), small numbers correspond to the Meliponina species (codes as Table 2).

localidade ou duas (13 e 5 espécies, respectivamente). A principal espécie associada às localidades ao sul de Santa Teresa (ES) é *Plebeia remota*. Para as localidades do norte da Mata Atlântica, *Friesemellita francoi* pode ser uma indicadora, apesar de ter sido registrada em apenas duas áreas. Distribuições de outras espécies que merecem destaque são a de *Partamona criptica*, que está presente apenas nas localidades da Bahia e do Espírito Santo e de *Paratrigona subnuda*, que agrupa as localidades do Rio de Janeiro e Salesópolis (SP).

Resultados preliminares da análise da distribuição da fauna de formigas amostradas pelo Projeto indicam com mais segurança o padrão latitudinal, que recebe ainda influência do gradiente altitudinal (Silva et al. 2007). Para as abelhas, a dispersão dos pontos é relativamente alta, o que pode ser resultado da amostragem ter sido insuficiente. Espécies com registro em apenas uma área devem, muito provavelmente, estar presentes em outras localidades, como *Plebeia saiqui* que deve ocorrer em outras áreas do Sudeste, e *Lestrimellita tropica*, que já foi registrada até o Ceará (Marchi & Melo 2006). Além disso, gêneros comumente registrados em áreas de Floresta Atlântica como *Cephalotrigona*, *Geotrigona*, *Nannotrigona* e *Tetragona* não foram capturados nesta amostragem.

Relativamente poucos levantamentos de abelhas foram realizados em áreas de Floresta Ombrófila Densa em comparação a ambientes com vegetação aberta. Em Morretes (PR), foi amostrada uma localidade do Instituto Agronômico do Paraná por Barbola (2000), sendo catalogadas 111 espécies de 47 gêneros. Wilms (1995) amostrou extensivamente a Estação Ecológica de Boracéia, município de Salesópolis, São Paulo, encontrando 253 espécies de abelhas de 84 gêneros. Ramalho (1995) amostrou área na capital do Estado de São Paulo, encontrando 169 espécies de 56 gêneros. Estes números de espécies são relativamente elevados quando comparados com resultados de inventários conduzidos em áreas abertas (Figura 3 de Pinheiro-Machado 2002). Ao contrário, o presente inventariamento coletou números relativamente muito baixos de espécies nestas mesmas áreas, devido às técnicas empregadas.

Reunindo os dados dos diferentes levantamentos no domínio da Mata Atlântica é possível encontrar espécies que jamais foram coletadas em levantamentos em outros domínios, como *Ariphanarthra palpalis* Moure, 1951, *Augochlorodes turritaciens* Moure, 1958 e *Dithygater seabrai* Moure & Michener, 1955. Ainda, alguns grupos mostraram-se extremamente ricos em comparação à fauna registrada em estudos em outros ambientes, como Paracolletini, Meliponina, Euglossina e gêneros cleptoparasitas como *Trophocleptria* (Nomadini), *Microsphecodes* e *Ptilocleptis* (Halictini). Estes grupos e espécies em conjunto podem ajudar a caracterizar a fauna da Mata Atlântica, mas no presente trabalho foram registrados apenas *Ariphanarthra* e o elevado número relativo de Meliponina e de cleptoparasitas.

Ariphanarthra pertence a um grupo de gêneros de Augochlorini que inclui espécies com distribuições restritas ou claramente associadas à Mata Atlântica (Engel 2000). Outro exemplo deste grupo é *Micromma larocai* Moure, 1969, que tem sido coletada exclusivamente em localidades da Mata Atlântica do Estado do Paraná, porém até agora jamais em levantamentos. Vale destacar que registramos exemplares que não puderam ser identificados, mas que pertencem a este grupo (Tabela 2).

A Mata Atlântica, ou componente Atlântico da região Neotropical, é relacionado ao sudeste Amazônico ou sua biota é relacionada a clados de ampla distribuição Neotropical, mas partícipes internas ao componente não são formalmente reconhecidas (p. ex. Camargo & Pedro 2003). Estudos históricos sobre estas partícipes serão de grande valia para o entendimento da formação da melissofauna Atlântica. Quanto ao inventário de fauna, os estados ao norte de São Paulo apresentam áreas de especial interesse, pois não foram sujeitos a nenhuma amostragem quantitativa sistematizada até o momento.

Agradecimentos

Aos melitólogos que identificaram parte do material, Dra. Da-núncia Urban (Anthidiini, Eucerini e Anthrenoides), Dr. João M. F. Camargo (Meliponina), Dr. Antonio J. C. Aguiar (Tapinotaspidini) e MSc. Luiz Roberto Faria Jr (Euglossina) pelo auxílio nas identificações do material; a todos os idealizadores e coletores do projeto, à Dra. Angélica M. P. Dias pelo auxílio na descrição dos procedimentos de coleta, ao Dr. Rogério R. Silva pelo auxílio com a bibliografia, sugestões de análise estatística e revisão do texto, à Dra. Eliana M. Cancello pela revisão final do manuscrito e à Biól. Nicolle V. Sydney pela leitura crítica do manuscrito. Este trabalho foi parcialmente financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) no âmbito do Programa BIOTA/FAPESP - O Instituto Virtual da Biodiversidade (www.biotaesp.org.br).

Referências Bibliográficas

- AGNELLO, S. 2007. Composição, estrutura e comunidade de aves da Mata Atlântica no Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Cubatão, São Paulo. Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- AMORIM, D.S. & PIRES, M.R.S. 1996. Neotropical biogeography and a method for maximum biodiversity estimation, p. 183-219. In: BICUDO, C.E.M. & N.A. MENEZES. Biodiversity in Brazil: A First approach. CNPq, São Paulo.
- BARBOLA, I.F. 2000. Biocenética de Apoidea (Hymenoptera) de uma área restrita da Floresta Atlântica, Morretes, Paraná, Brasil, e aspectos da ecologia da polinização de *Stachytarpheta maximiliani* (Verbenaceae). Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Paraná.
- BROWN, J. & LOMOLINO, M. 1998. Biogeography. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- CAMARGO, J.M.F. & PEDRO, S.R.M. 2003. Meliponini Neotropicais: O gênero *Partamona* Schwarz, 1939 (Hymenoptera, Apidae, Apinae): bionomia e biogeografia. Rev. Bras. Entomol. 47(3):311-372.
- CANCELLO, E.M. 2006. Termite distribution in South America and its life histories: the data from Atlantic Forest survey and from MZUSP collection. In Annals of XV International Congress of Iussi - International Union for the Study of Social Insects, Washington, DC, p. 149-150.
- CANCELLO, E.M., REIS, Y.T., VASCONCELLO, A. & OLIVEIRA, L.C. 2006. Riqueza de espécies de térmitas (Isoptera) ao longo de um gradiente latitudinal na Mata Atlântica, Brasil. In: Anais do XXI Congresso Brasileiro de Entomologia: da Academia à transferência de tecnologia, Recife, Pernambuco.
- CONSERVATION INTERNATIONAL DO BRASIL, FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, INSTITUTO DE PESQUISAS ECOLÓGICAS, SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, SEMAD/INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS – MG. 2000. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Floresta Atlântica e Campos Sulinos. MMA/SBF, Brasília.
- COSTA, L.P., LEITE, Y.L.R., FONSECA, G.A.B., FONSECA, M.T. 2000. Biogeography of South American Forest Mammals: Endemism and Diversity in the Atlantic Forest. Biotropica 32:872-881.
- ENGEL, M.S. 2000. Classification of the bee tribe Augochlorini (Hymenoptera: Halictidae). Bull. Am. Mus. Nat. His. 250:1-89.
- FONSECA, G.A.B., HERMANN, G., LEITE, Y.L.R., MITTENMEIER, R. A., RYLANDS, A. B., PATTON, J. L. 1996. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. Occas. Pap. Cons. Biol. 4:1-38.
- FRASER, S.E.M., DYTHAM, C. & MAYHEW, P.J. 2008. The effectiveness and optimal use of Malaise traps for monitoring parasitoid wasps. Ins. Cons. Div. 1:22-31. doi: 10.1111/j.1752-4598.2007.00003.x.
- GASTON, K.J. 2000. Global patterns in biodiversity. Nature 405:220-227.
- JANZEN, D.H. 1981. The peak in North american ichneumonid species richness lies between 30° and 42° N. Ecology 62:532-537.

Abelhas ao longo de um gradiente latitudinal na Mata Atlântica

- KRUG, C. & ALVES-DOS-SANTOS, I. 2008. O uso de diferentes métodos para amostragem da fauna de abelhas (Hymenoptera: Apoidea), um estudo em Floresta Ombrófila Mista em Santa Catarina. *Neo. Entomol.* 37(3):265-278.
- LAMBAIS, M.R., CROWLEY, D.E., CURY, J.C., BULL, R.C. & RODRIGUES, R.R. 2006. Bacterial diversity in tree canopies of the Atlantic Forest. *Science* 312:191.
- LAROCA, S. 1974. Estudo feno-ecológico em Apoidea do litoral e primeiro planalto paranaense. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Paraná.
- LONGINO, J.T. & COLWELL, R.K. 1997. Biodiversity assessment using structured inventory: Capturing the ant fauna of a lowland tropical rainforest. *Ecol. Appl.* 7:1263-1277.
- MARCHI, P., MELO, G.A.R. 2006. Revisão taxonômica das espécies brasileiras de abelhas do gênero *Lestrimelitta* Friese (Hymenoptera, Apidae, Meliponina). *Rev. Bras. Entomol.* 50(1):6-30.
- MICHENER, C.D. 1979. The biogeography of the bees. *Ann. Mo. Bot. Gard.* 66:277-374.
- MORELLATO, L.P.C & HADDAD, C.F.B. 2000. Introduction: the Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica* 32(4b):786-792.
- MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTENMEIER, C.G., FONSECA, G.A.B. & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403:853-858.
- OKSANEN, J., KINTDT, R., LEGENDRE, P., O'HARA, B., STEVENS, M.H.H. 2007. Vegan: Community Ecology Package. R package version 1.8-8. <http://cran.r-project.org/>, <http://r-forge.r-project.org/projects/vegan/>
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & FONTES, M.A. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica* 32(4b):793-810.
- PINHEIRO-MACHADO, C. 2002. Brazilian bee biodiversity: what has been done and what is to be done. In Anais do V Encontro Sobre Abelhas, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.
- RAMALHO, M. 1995. A diversidade de abelhas (Apoidea, Hymenoptera) em um remanescente de Floresta Atlântica, em São Paulo. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- ROULSTON, T.H., SMITH, S.A., BREWSTER, A.L. 2007. A comparison of pan trap and intensive net sampling techniques for documenting a bee (Hymenoptera: Apiformes) fauna. *J. Kansas Ent. Soc.* 80(2):179-181.
- SAKAGAMI, S. F., LAROCA, S. & MOURE, J. S. 1967. Wild bee bioocoenotics in São José do Pinhais (PR), South Brazil. Preliminary report. *Journal of the Faculty of Science, Hokkaido University [Series VI, Zoology]* 16:253-291.
- SCHWARTZ-FILHO, D.L. & LAROCA, S. 1999. A Comunidade de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) da Ilha das Cobras (Paraná, Brasil): aspectos ecológicos e biogeográficos. *Acta Biol. Par.* 28:18-101.
- SILVA, J.M.C., SOUZA, M.C., CASTELLETTI, C.H.M. 2004. Areas of endemism for passerine birds in the Atlantic forest, South America. *Global Ecol. Biogeogr.* 13:85-92.
- SILVA, R.R., BRANDÃO, C.R.F. & SCOTT-SANTOS, C.P. 2007. Riqueza, composição e caracterização do espaço morfológico da fauna de formigas de serrapilheira ao longo da Mata Atlântica. *Biológico* 62(2):289-290.
- SOUZA, L. & CAMPOS, M.J.O. 2008. Composition and diversity of bees (Hymenoptera) attracted by Moericke traps in an agricultural area in Rio Claro, state of São Paulo, Brasil. *Iheringia* 98(2):236-243.
- STEINER, J., HARTER-MARQUES, B., ZILLIKENS, A., FEJA, E. P. 2006. Bees of Santa Catarina Island, Brazil: a first survey and checklist (Insecta: Apoidea). *Zootaxa* 1220:1-18.
- TER BRAAK, C.J.F. 1995. Ordination. Data Analysis in Community and Landscape Ecology (Jongman, R.H.G., Ter Braak, C.J.F. & Van Torgeren, O.F.R., eds), p. 91-173. Cambridge University Press, Chicago.
- WILLIG, M.R., KAUFMAN, D.M., STEVENS, R.D. 2003. Latitudinal gradients of biodiversity: pattern, process, scale, and synthesis. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 34:273-309.
- WILMS, W. 1995. Die Bienenfauna im Küstenregenwald Brasiliens und ihre Beziehungen zu Blütenplanzen: Fallstudie Boracéia, São Paulo. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Recebido em 15/06/08

Versão reformulada recebida em 08/10/08

Publicado em 23/10/08