

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E AMBIENTAIS
CURSO CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Larissa Teixeira Da Silva & Rogerio Silvestre



**TCC: INVENTÁRIO RÁPIDO DA MIRMECOFAUNA DOS PARQUES
NACIONAIS DA CHAPADA DOS GUIMARÃES- MT E DO IGUAÇÚ -
PR**

**Dourados-MS
2018**

Larissa Teixeira da Silva

**INVENTÁRIO RÁPIDO DA MIRMECOFAUNA DOS PARQUES NACIONAIS DA
CHAPADA DOS GUIMARÃES - MT E DO IGUAÇÚ - PR**

Trabalho de Conclusão de Curso
aprovado pela Banca Examinadora como
requisito parcial para obtenção do título
de Bacharel em Ciências Biológicas, da
Universidade Federal da Grande
Dourados.

Aprovado em: 01/03/2018

BANCA EXAMINADORA

Rogério Silvestre
Presidente

Wedson Desidério Fernandes
Membro

Gustavo Henrique Machado dos Santos
Membro

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

S586i Silva, Larissa Teixeira Da

Inventário rápido da mirmecofauna dos parques nacionais da Chapada dos
Guimarães- MT e do Iguaçu - PR / Larissa Teixeira Da Silva, Rogerio Silvestre
– Dourados: UFGD, 2018.

20f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Rogerio Silvestre

TCC (Graduação em Ciências Biológicas) - Faculdade de Ciências
Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da Grande Dourados.

Inclui bibliografia

1. Diversidade. 2. Formigas. 3. Riqueza de espécies. 4. Similaridade
faunística. 5. Unidades de conservação. I Rogerio Silvestre II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

Resumo

No presente estudo foi realizado um inventário rápido da diversidade formigas de dois Parques Nacionais Brasileiros, com o intuito de compararmos a similaridade faunística entre essas áreas naturais nos biomas de Cerrado e Mata Atlântica; sendo que, pouco conhecida a diversidade de formigas destes ambientes. As coletas foram realizadas de 7 a 13 de novembro de 2015 no Parque Nacional do Iguaçu e de 24 de março a 2 de abril de 2016 no Parque Nacional Chapada dos Guimarães; utilizando os seguintes métodos de amostragens: manual com auxílio de pinça entomológica e frasco contendo álcool 96%; com uso de armadilhas do tipo Malaise; Iscas de sardinha; bandejas e extrator de mini-Winkler. Os espécimes foram identificados em nível de espécies e morfoespécies e depositados na coleção entomológica do Museu de Biodiversidade da UFGD. No total foram registradas 171 espécies/morfoespécies dentro de 54 gêneros. A similaridade faunística entre os Parques foi de 40.2% pelo índice de Sørensen e os gêneros mais diversos em número de espécies foram *Pheidole* e *Camponotus*. A maior riqueza de espécies foi encontrada em Foz do Iguaçu (119). O inventário rápido mostrou ser capaz de estimar o número de espécies das localidades e têm uma grande aplicação nos programas de monitoramento e conservação da fauna.

Palavras-chave: Diversidade, Formigas, Riqueza de espécies, Similaridade faunística, Unidades de conservação.

Abstract

In the present study we carried out a rapid inventory of the diversity ants of two Brazilian National Parks, in order to compare the faunistic similarity between these natural areas of the Cerrado and Atlantic Forest Biomes; whereas little is known about the diversity of ants of these environments. The collections were carried out from 2015 November 7 to 13 in the Iguaçu National Park and from 2016 March 24 to April 2 in Chapada dos Guimarães National Park; using the following sampling methods: manually with entomological forceps and glass bottles containing 96% alcohol; and using Malaise traps; sardine baits; yellow pans; and mini-Winkler extractor. The specimens were identified at species level and morphospecies and deposited in MuBio-UFGD entomological collections. In total, 171 species / morphospecies were registered in 54 genera. The fauna similarity between the Parks was 40.2% by the Sørensen index and the most diverse genera in the number of species were *Pheidole* and *Camponotus*. The greatest

species richness was found in Foz do Iguaçu National Park (119). The rapid inventory showed to be able to estimate the number of species of the localities and they have a great application in the monitoring programs and ant conservation status.

Key words: Ants, Conservation Units, Diversity, Faunistic Similarity, Species richness.

Introdução

Hymenoptera é uma das maiores ordens da classe Insecta, incluindo formigas, vespas da madeira, vespas da galha, vespas da areia, vespas parasitoides, abelhas sociais e solitárias, sendo de grande importância ecológica e econômica; entretanto, os invertebrados são muito pouco conhecidos em seus aspectos mais básicos como a riqueza de espécies de uma localidade, conseqüentemente, há várias razões para a escolha de formigas ao se explorar os padrões de biodiversidade em função da facilidade de coleta, baixo custo, boa resposta na variação ambiental e por ser um grupo taxonomicamente bem definido (AGOSTI *et al.*, 2000).

Formicidae é constituída hoje em dia por 17 subfamílias, englobando cerca de 16.500 espécies e morfoespécies válidas em todo o mundo descritas em 404 gêneros atuais (AntWiki, 2017). Apesar dos avanços na descrição dos grupos e o crescente uso de análises moleculares, ainda existem lacunas no conhecimento da diversidade na região Neotropical que está sendo rapidamente debilitada pelas ações antrópicas, restando apenas áreas íntegras restritas às Unidades de Conservação Ambiental com poucas alterações do seu estado natural.

Formigas são encontradas em quase todos os ambientes terrestres, desde a copa das árvores a alguns metros de profundidade no solo e são em sua maioria caçadoras-predadoras e coletoras, tendo grande impacto sobre a formação do solo, na dispersão de sementes, no controle da população de invertebrados (SILVA & SILVESTRE 2000; DELSINNE *et al.*, 2008), na ciclagem de nutrientes e em agroecossistemas (LANGE *et al.*, 2008, BRAGA *et al.*, 2010). Além disso, são utilizadas como bioindicadoras em áreas com grandes impactos ambientais por responderem às mudanças físicas e biológicas nos ecossistemas (RIBAS *et al.*, 2012).

Há uma grande variedade de comportamentos e formas, como: agressividade, agilidade, recrutamento, etc.; tamanho, existindo espécies com menos de 1mm à quase 5cm; cor e pilosidade variando consideravelmente dentro de um mesmo gênero (SILVESTRE, 2000).

Os Parques Nacionais protegem uma pequena parte dos biomas Brasileiros, que vem, historicamente, sendo devastados, principalmente pela expansão da agricultura e pecuária. No Cerrado, dos 1.783.200 km² originais, restavam intactos no início desta década apenas 356.630 km²; 20% do bioma original (MYERS *et al.*, 2000); e na Mata Atlântica a formação vegetal já ocupou um espaço geográfico bem maior, e cerca de 751.372,78 km² já foram devastados desde a colonização por ações antrópicas, restando apenas 7,2% de sua cobertura original (INPE, 2017).

A biodiversidade de invertebrados do Cerrado é gigantesca apresentando uma riqueza em torno de 90.000 espécies (DIAS, 1992), porém desprezada, pois a destruição deste ecossistema continua de forma acelerada constatando que 55% dos cerrados já foram desmatados ou transformados pela ação humana (MACHADO *et al.*, 2004). Dos 2 milhões de km² originais do Cerrado restam 70.581.162 ha de áreas nativas onde apenas 2,2% da área se encontra legalmente protegida (CAVALCANTI & JOLY, 2002), pois o Cerrado é protegido apenas pelo código Florestal e não é considerado legalmente um bioma de preservação permanente como é o caso da Mata Atlântica e da Floresta Amazônica.

Os inventários constituem uma das ferramentas de maior importância para a ampliação do conhecimento sobre mirmecofauna com a intenção de fornecer dados sobre a biologia de formigas, nas poucas áreas ainda intactas dos biomas do Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. Este estudo teve como objetivo inventariar a fauna de formigas em duas áreas naturais dos biomas de Cerrado e Mata Atlântica estimando a riqueza e diversidade de espécies.

Material e métodos

Área de estudo

Localizada ao longo da costa brasileira, a Mata Atlântica penetra no interior do país, cobrindo quase a totalidade dos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina, além de partes dos estados de Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul (IBGE, 2017). A Mata Atlântica é considerada rica em espécies de fauna e de flora mundial englobando uma área de 1.110.182 km² (IBGE, 2017). O Parque Nacional do Iguaçu, criado em 10 de janeiro 1939, pelo Decreto N° 1.035, abriga o maior remanescente de Floresta Atlântica (Estacional Semidecídua) da região Sul do Brasil com área de 185.262,5 hectares. O PNI está localizado, estrategicamente, no coração da bacia do rio da Prata e do MERCOSUL (ICMBio, 2017). A bacia do Prata é formada por três rios principais: Paraguai, Paraná e

Uruguai. Com uma área de aproximadamente 3.100 milhões de km². Esta bacia é a terceira maior do planeta e sua extensão é assim compreendida: 44,7% no território brasileiro, 29,7% na Argentina, 13,2 % no Paraguai e os restantes divididos entre o Uruguai, com 4,8%, e Bolívia, com 6,6% (ICMbio, 2017).

O PARNA da Chapada dos Guimarães é uma Unidade de Conservação dentro do Bioma de Cerrado, este por sua vez, está inserido em mais da metade dos estados de Goiás, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Tocantins (IBGE, 2018) com uma área de 32.769,55 hectares. Foi criado pelo decreto nº 97.656 de 12 de abril de 1989. A Unidade está localizada na Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai (BAP) e faz parte da Reserva da Biosfera do Pantanal (ICMbio, 2016). O relevo da BAP é marcado por significativos contrastes entre as terras baixas e periodicamente inundáveis, planícies do Pantanal Matogrossense, e as terras do entorno, não inundáveis, individualizadas pelos planaltos, serras e depressões.

As coordenadas centrais das áreas amostradas são 25°37'30" S, 54°25'31" W em Foz do Iguaçu- PR e 15°24'01" S, 55°50'20" W em Chapada dos Guimarães, MT (figura I).

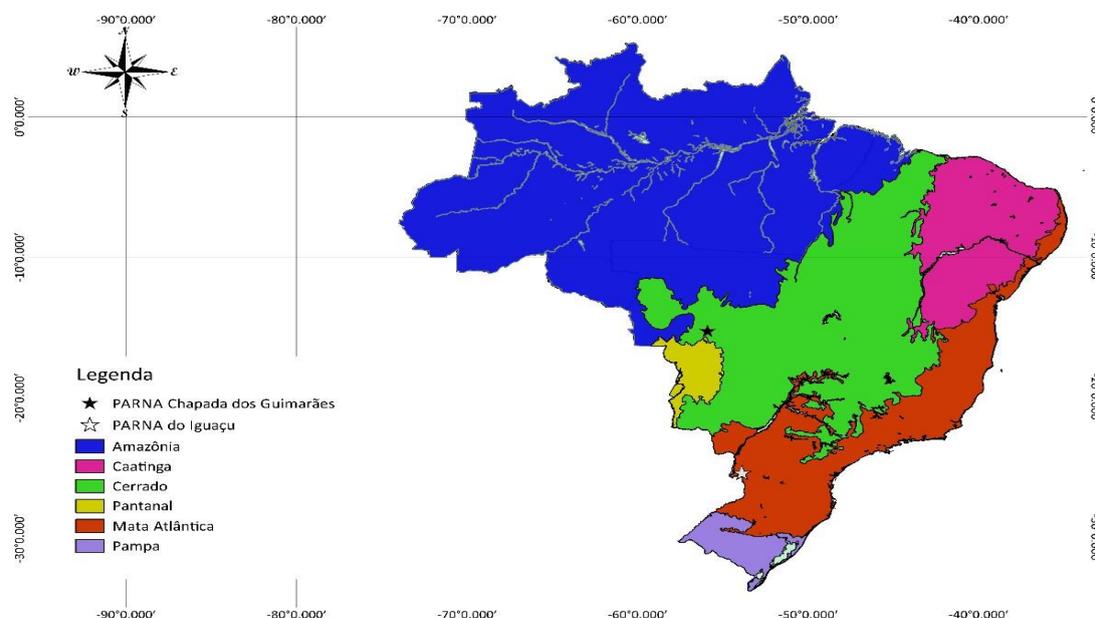


Figura I: Local onde foram feitas as coletas de formigas no PARNA Chapada dos Guimarães - MT entre os meses de março a abril de 2016 e o local onde foram feitas as coletas de formigas no Parque Nacional de Foz do Iguaçu – PR, no mês de novembro 2015.

Metodologia de coleta

Empregamos neste estudo diferentes técnicas para amostragem da fauna de formigas. Os métodos realizados foram: coleta manual, isca de sardinha, bandejas amarelas, armadilhas do tipo Malaise e Winlker. As coletas com Malaise, bandeja e manual foram consideradas de forma qualitativa, uma vez que o esforço amostral não foi padronizado para as duas localidades. As coletas foram realizadas entre os dias 7 a 13 de novembro 2015 (Foz do Iguaçu) e 24 de março a 02 de abril de 2016 (Chapada dos Guimarães). O número de coletores no Parna Iguaçu foram 3 e na Chapada dos Guimarães foram 4; sendo que em ambas as localidades foram gastos efetivamente 5 dias de coletas e dois dias de locomoção.

Para a coleta manual utilizamos trilhas já demarcadas na mata e percorremos cerca de 5 km de raio fazendo a inspeção de galhos caídos, embaixo de pedras, na vegetação e a inspeção de ninhos; a coleta foi feita com o auxílio de uma pinça e os exemplares capturados são transferidos para frascos contendo álcool 96%.

Para o iscamento, realizado apenas em Foz do Iguaçu, aplicou-se 3cm³ de sardinha em óleo comestível, dispostas em papel higiênico por um período de 1h e 30min. 50 iscas foram dispostas nas Matas de Foz do Iguaçu, distando 20m uma da outra, sendo 25 no solo e 25 na vegetação.

Nas bandejas amarelas foi colocada uma mistura de água, gotas de detergente e de álcool. Os insetos, atraídos pela cor amarela da bacia caem nessa mistura e morrem por afogamento, sendo, então, coletados e fixados em álcool a 96%, para posterior identificação (MARCHIORI *et al.*, 2003). Foram colocadas 50 bandejas em ambos os locais ficando expostas no solo da mata por um período de 24h, após este período o material é recolhido e acondicionado em frascos contendo álcool 96%. O uso do álcool 96% visa a preservação do material para futuros estudos moleculares. Vinte e cinco armadilhas foram dispostas no solo em cada um dos Parques Nacionais.

Foram utilizadas para os dois PARNAS seis armadilhas do tipo Malaise (TOWNES, 1972), estas, capturam os insetos por interceptação do voo e são essencialmente utilizadas em levantamentos entomofaunístico. Elas são construídas utilizando-se bandas de tecido de cor preta, que interceptam os insetos, conduzindo-os, através de duas bandas de cor branca, até a parte superior, onde há dois frascos plásticos ligados entre si por uma tampa de rosca. Esses frascos são preenchidos com solução de álcool com algumas gotas de detergente. Os insetos atraídos caem nessa mistura, sendo coletados e fixados em álcool 96%, para posterior identificação (MARCHIORI, 2007a; MARCHIORI, *et al.* 2007b).

No PARNA Iguaçu realizamos 25 amostras de Winkler (FISHER, 1999), enquanto que no PARNA Chapada dos Guimarães foram 31 amostras ao todo, em ambos os locais as amostras de solo foram agitadas rigorosamente em peneiradores; em seguida, cada amostra foi colocada dentro de um saco de tecido de malha grossa e levada a um extrator de mini-Winker para a extração da fauna serapilheira. Depois de 36 horas a fauna retirada foi coletada e colocada em bandejas brancas para a triagem dos invertebrados ali presentes, ainda vivos. O material foi manuseado com pinças para evitar qualquer tipo de danos às formigas e transferidos para recipientes de vidro devidamente rotulados contendo álcool a 96 % durante todo o período de extração nos Winklers.

Análises de dados

Foi elaborada uma matriz de presença ou ausência com as morfoespécies coletadas por localidade considerando cada técnica empregada. Para uma avaliação da similaridade total da fauna de formigas capturadas em coletas qualitativas entre os dois Parnas utilizamos o índice binário de similaridade de Sørensen (CHAO, 2005). O índice de Sørensen é calculado pela seguinte fórmula $S = 2C / A + B \times 100$; sendo A= o número de espécies da localidade A; B= o número de espécies da localidade B e C= ao número de espécies em comum nas duas localidades.

Para a avaliação da similaridade entre as técnicas de coletas utilizamos o índice de Morisita-Horn. Este índice tem sido recomendado porque praticamente independe do tamanho da amostra e da diversidade de espécies, exceto para universos amostrais muito pequenos (MAGURRAN, 1988).

Para os índices de estimativa de riqueza de espécies feitas neste estudo utilizamos o Jackknife de segunda ordem (Jack II) para estimar a diversidade de espécies utilizando tanto os números de espécies encontradas em apenas uma amostra, como em duas amostras (“duplicates”) (PALMER, 1990; KREBS, 1989).

Para a avaliação da eficiência deste levantamento, foram utilizadas curvas de acumulação de espécies que nos forneceram dados para comparação entre o número de espécies obtidas e o esperado.

O método Chao 1 (CHAO, 1984), estima a riqueza total utilizando o número de espécies representadas por apenas um indivíduo nas amostras (*singletons*), e o número de espécies com apenas dois indivíduos nas amostras (*doubletons*).

O índice de diversidade de Shannon-Wiener (MAGURRAN, 2004) fornece uma ideia do grau de incerteza em prever, a qual espécie pertenceria um indivíduo da população se retirado aleatoriamente.

Resultados

Foram coletadas no total 171 espécies e morfoespécies, distribuídos em 54 gêneros de formigas nos dois parques nacionais a partir de métodos qualitativos; sendo 119 espécies/morfoespécies para o PARNA Iguaçu e 90 para o PARNA Chapada dos Guimarães. O método que amostrou a maior riqueza da fauna foi a coleta manual em ambas as localidades.

A tabela 1 apresenta os resultados obtidos para cada método de coleta. Nenhuma espécie foi capturada por todos os métodos de coletas, tanto em Foz do Iguaçu quanto na Chapada dos Guimarães. Porém em Iguaçu *Hypoconeropsis* sp. 1, *Linepithema* sp. 1, *Pheidole radoszkowskii* e *Pheidole* sp. 3 foram as únicas capturadas em 4 tipos de armadilhas. Enquanto que na Chapada dos Guimarães *Camponotus crassus*, *Ectatomma tuberculatum*, *Pseudomyrmex* sp. 2, *Sericomyrmex opacus* foram capturadas em 3 tipos de armadilhas.

As subfamílias mais bem representadas nas amostras foram Myrmicinae e Formicinae e os gêneros mais ricos em números de espécies foram *Pheidole* e *Camponotus*. A similaridade faunística total entre os Parnas calculada pelo índice de Sørensen foi $S = 40,2\%$, com apenas 42 espécies sendo em comum as duas áreas.

Comparando os índices de similaridade Morisita-Horn em Foz do Iguaçu percebemos que a coleta com isca de sardinha e a coleta manual foram as mais parecidas com 18 espécies compartilhadas (38%), já Malaise e Winkler foram as armadilhas que tiveram menos espécies compartilhadas (apenas 1).

Em Chapada dos Guimarães de acordo com o cálculo de Morisita-Horn a coleta manual com a armadilha malaise resultaram em 12 espécies compartilhadas (35%). Assim como em Foz do Iguaçu, as armadilhas do tipo Malaise e Winkler foram as mais diferentes, compartilhando apenas 1 espécie.

As estimativas de riqueza e diversidade foram feitas apenas com a armadilha de Winkler. Os índices de Shannon, Jack II e Chao 1 nos revelou, no PARNA Chapada dos Guimarães, 3,27%, 57,51% e 49,82%; e no PARNA Iguaçu 3,48%, 76,91% e 68,91%, respectivamente.

Tabela 1- Lista de espécies e morfoespécies de formigas capturadas nos Parques Nacionais do Iguaçu-PR e da Chapada dos Guimarães- MT

Espécies	Foz do Iguaçu					Chapada dos Guimarães			
	I	B	M	W	CM	B	M	W	CM
<i>Acromyrmex</i> sp. 1					1		1		1
<i>Acromyrmex</i> sp. 2									1
<i>Acromyrmex</i> sp. 3					1				
<i>Acromyrmex</i> sp. 4					1				
<i>Acropyga dubia</i>								1	
<i>Acropyga guianensis</i>								1	
<i>Apterostigma pilosum</i>				1				1	
<i>Atta laevigata</i>									1
<i>Atta sexdens</i>					1		1		1
<i>Azteca</i> sp. 1	1				1				
<i>Azteca</i> sp. 2	1				1				
<i>Azteca</i> sp. 3			1						
<i>Basiceros disceger</i>				1				1	
<i>Brachymyrmex</i> sp. 1		1			1			1	
<i>Brachymyrmex</i> sp. 2									1
<i>Camponotus cacticus</i>		1	1		1				
<i>Camponotus crassus</i>	1				1	1	1		1
<i>Camponotus rufipes</i>		1			1				
<i>Camponotus sericeiventris</i>	1				1				
<i>Camponotus</i> sp. 1	1					1	1		
<i>Camponotus</i> sp. 2					1	1	1		
<i>Camponotus</i> sp. 3					1	1	1		
<i>Camponotus</i> sp. 4						1			
<i>Camponotus</i> sp. 5	1	1			1				
<i>Camponotus</i> sp. 6					1				
<i>Camponotus</i> sp. 7					1				1
<i>Camponotus</i> sp. 8					1				
<i>Camponotus</i> sp. 9									
<i>Carebara</i> sp. 1								1	
<i>Cephalotes atratus</i>									1
<i>Cephalotes clypeatus</i>					1				
<i>Cephalotes pusillus</i>					1				
<i>Cephalotes</i> sp. 1					1		1		1
<i>Cephalotes</i> sp. 2					1				
<i>Cephalotes</i> sp. 3					1				
<i>Crematogaster</i> sp. 1	1						1	1	
<i>Crematogaster</i> sp. 2					1		1		1
<i>Crematogaster</i> sp. 3					1	1			
<i>Crematogaster</i> sp. 4	1								
<i>Crematogaster</i> sp. 5					1				

<i>Cyphomyrmex</i> sp. 1			1		1		1
<i>Cyphomyrmex</i> sp. 2			1				
<i>Cyphomyrmex</i> sp. 3			1				
<i>Daceton armigerum</i>						1	1
<i>Dinoponera mutica</i>							1
<i>Discothyrea neutropica</i>			1				
<i>Discothyrea sexarticulata</i>							1
<i>Dolichoderus imitator</i>							1
<i>Dolichoderus</i> sp. 1						1	
<i>Dolichoderus</i> sp. 2				1			1
<i>Eciton</i>			1				1
<i>Eciton</i> sp. 1				1			1
<i>Eciton</i> sp. 2				1			1
<i>Ectatomma brunneum</i>			1		1		1
<i>Ectatomma edentatum</i>				1			1
<i>Ectatomma tuberculatum</i>					1	1	1
<i>Fulakora elongata</i>			1				1
<i>Gigantiops destructor</i>							1
<i>Gnamptogenys striatula</i>	1	1	1	1			
<i>Gnamptogenys strigata</i>			1				
<i>Gnamptogenys sulcata</i>						1	1
<i>Gnamptogenys</i> sp. 1							1
<i>Heteroponera dolo</i>			1				
<i>Heteroponera mayri</i>			1				
<i>Heteroponera micropsis</i>			1				
<i>Hylomyrma balzani</i>			1				1
<i>Hylomyrma reitteri</i>			1				
<i>Hypoponera argentina</i>			1				
<i>Hypoponera distinguenda</i>			1				
<i>Hypoponera foreli</i>			1				
<i>Hypoponera opacior</i>			1				
<i>Hypoponera reichenspergeri</i>			1				
<i>Hypoponera</i> sp. 1	1	1	1	1			1
<i>Hypoponera</i> sp. 2			1				
<i>Hypoponera</i> sp. 3			1				
<i>Labidus coecus</i>							1
<i>Labidus praedator</i>			1				
<i>Labidus</i> sp. 1				1			1
<i>Lachnomyrmex plaumanni</i>			1				
<i>Linepithema cerradense</i>						1	1
<i>Linepithema</i> sp. 1	1	1	1	1			1
<i>Megalomyrmex drifti</i>							1
<i>Mycocepurus</i> sp. 1				1	1		1
<i>Myrmelachista</i> sp. 1	1						

<i>Myrmelachista</i> sp. 2			1				
<i>Myrmicocrypta</i> sp. 1							1
<i>Neocerapachys neotropicus</i>							1
<i>Neoponera apicalis</i>					1		
<i>Neoponera commutata</i>							1
<i>Neoponera obscuricornis</i>				1		1	1
<i>Neoponera villosa</i>				1			1
<i>Nesomyrmex</i> sp. 1			1				
<i>Nylanderia docilis</i>							1
<i>Nylanderia</i> sp. 1				1			
<i>Ochetomyrmex neopolitus</i>							1
<i>Octostruma balzani</i>				1			
<i>Octostruma iheringi</i>				1			
<i>Octostruma rugifera</i>				1			
<i>Octostruma</i> sp. 1			1				1
<i>Octostruma stenognatha</i>				1			
<i>Odontomachus chelifer</i>							1
<i>Odontomachus meinerti</i>				1			
<i>Odontomachus</i> sp. 1				1		1	1
<i>Pachycondyla crassinoda</i>							1
<i>Pachycondyla impressa</i>							1
<i>Pachycondyla striata</i>	1	1		1			
<i>Pachycondyla</i> sp. 1		1		1			1
<i>Pachycondyla</i> sp. 2						1	
<i>Paraponera clavata</i>							1
<i>Pheidole alpinensis</i>	1						
<i>Pheidole bruchi</i>	1			1			
<i>Pheidole flavens</i>	1		1	1			
<i>Pheidole gertrudae</i>	1			1		1	1
<i>Pheidole obscurithorax</i>						1	
<i>Pheidole radoszkowskii</i>	1	1	1		1		
<i>Pheidole vafra</i>	1			1	1	1	
<i>Pheidole</i> sp. 1	1			1			
<i>Pheidole</i> sp. 2					1	1	1
<i>Pheidole</i> sp. 3	1	1	1		1		
<i>Pheidole</i> sp. 4	1			1			
<i>Pheidole</i> sp. 5	1	1					
<i>Pheidole</i> sp. 6				1			
<i>Pheidole</i> sp. 7	1	1			1		1
<i>Pheidole</i> sp. 8							
<i>Pheidole</i> sp. 9	1				1		
<i>Pheidole</i> sp. 10	1						
<i>Pheidole</i> sp. 11				1			
<i>Pheidole</i> sp. 12	1		1				1

<i>Pheidole</i> sp. 13				1								
<i>Pheidole</i> sp. 14	1											
<i>Pheidole</i> sp. 15					1							
<i>Pheidole</i> sp. 16	1			1								
<i>Pheidole</i> sp. 17	1											
<i>Pheidole</i> sp. 18							1					
<i>Prionopelta modesta</i>				1					1		1	
<i>Procryptocerus</i> sp. 1					1			1				
<i>Pseudomyrmex</i>				1								
<i>Pseudomyrmex</i> sp. 1					1			1			1	
<i>Pseudomyrmex</i> sp. 2							1	1			1	
<i>Pseudomyrmex</i> sp. 3							1				1	
<i>Pseudomyrmex</i> sp. 4		1					1				1	
<i>Pseudomyrmex</i> sp. 5											1	
<i>Pseudomyrmex</i> sp. 6					1							
<i>Pseudomyrmex</i> sp. 7											1	
<i>Pseudomyrmex</i> sp. 8					1							
<i>Pseudoponera</i> sp. 1										1		
<i>Rasopone lunaris</i>										1		
<i>Rogeria besucheti</i>				1								
<i>Rogeria germaini</i>										1		
<i>Rogeria scobinata</i>										1		
<i>Rogeria</i> sp. 1				1								
<i>Rogeria</i> sp. 2				1								
<i>Sericomyrmex opacus</i>							1	1			1	
<i>Sericomyrmex saussurei</i>										1		
<i>Sericomyrmex</i> sp. 1					1		1					
<i>Solenopsis</i> sp. 1	1											
<i>Solenopsis</i> sp. 2	1	1										
<i>Solenopsis</i> sp. 3					1						1	
<i>Solenopsis</i> sp. 4		1										
<i>Strumigenys cordovensis</i>										1		
<i>Strumigenys trudifera</i>										1		
<i>Strumigenys</i> sp. 1					1							
<i>Trachymyrmex</i> sp. 1											1	
<i>Trachymyrmex</i> sp. 2											1	
<i>Typhlomyrmex major</i>							1					
<i>Typhlomyrmex</i> sp. 1										1		
<i>Wasmannia auropunctata</i>				1								
<i>Wasmannia lutzi</i>	1			1	1							
<i>Wasmannia</i> sp. 1	1									1		
<i>Wasmannia sulcaticeps</i>				1								
<i>Xenomyrmex</i> sp. 1					1							
Total	I	B	M	W	CM	T	B	M	W	CM	T	

Obs: I= Isca de sardinha; B= Bandeja amarela; M= Malaise; W= Winkler; CM= Coleta manual; T= total

Tabela 3: Comparação entre as armadilhas utilizadas em Foz do Iguaçu- PR.

Armadilhas		S (obs na priméria)	S(obs na segunda)	Espécies compartilhadas	Morisita-Horn
1	2	34	13	8	0,34
1	3	34	10	5	0,227
1	4	34	49	9	0,217
1	5	34	59	18	0,387
2	3	13	10	3	0,261
2	4	13	49	2	0,065
2	5	13	59	11	0,306
3	4	10	49	1	0,034
3	5	10	59	4	0,116
4	5	49	59	6	0,111

Sendo: 1- Isca de sardinha; 2- Bandeja amarela; 3- Malaise; 4- Winkler; 5- Coleta Manual

Tabela 4: Comparação entre as armadilhas utilizadas na Chapada do Guimarães- MT.

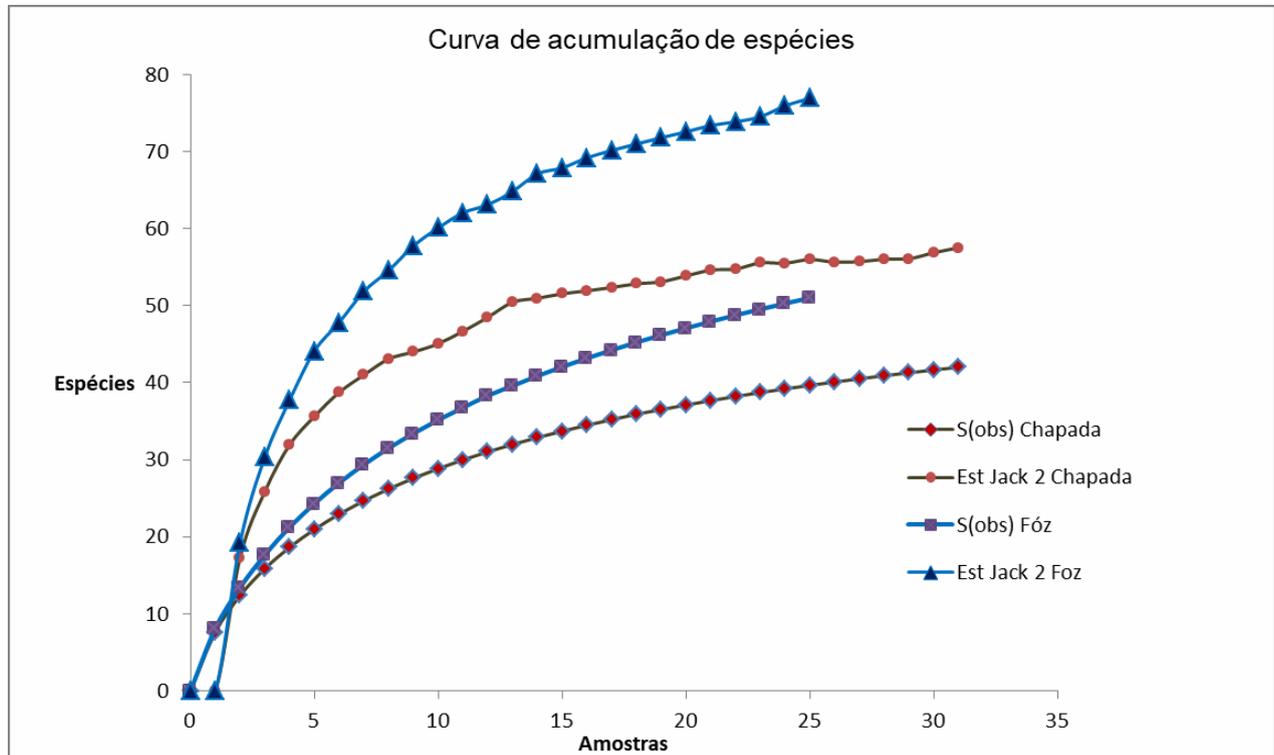
Armadilhas		S(obs na primeira)	S(obs na segunda)	Espécies compartilhadas	Morisita-Horn
1	2	20	21	7	0,341
1	3	20	36	2	0,071
1	4	20	47	9	0,269
2	3	21	36	1	0,035
2	4	21	47	12	0,353
3	4	26	47	4	0,096

Sendo: 1- Bandeja; 2- Malaise; 3- Winkler; 4- Manual.

Tabela 5: Estimativa de riqueza e diversidade das coletas com Winkler nos PARNAS Iguaçu-PR e Chapada dos Guimarães-MT.

	S (obs)	Singletons	Shannon-Wiener	Jack II	Chao 1
Foz do Iguaçu	51	18	3,48	76,91	68,91
Chapada dos Guimarães	42	11	3,27	57,51	49,82

Figura II: Curva de acumulação das espécies observadas.



Discussão

Os inventários rápidos de diversidade biológica permitem o desenvolvimento mais rápido dos programas de conservação oferecendo um bom diagnóstico em curto prazo de tempo. Coletando durante sete anos no Parque Nacional del Iguazú, na Argentina, Hanisch *et al.*, (2015) registraram 172 espécies em 56 gêneros, incluindo dados de 7 anos de coletas e listando espécies desta localidade depositadas em Museus. Do outro lado do Parque Nacional do Iguazú, no Brasil, registramos 119 espécies em 42 gêneros, em apenas uma semana do inventário rápido de diversidade, enquanto que Silva & Silvestre (2004) coletaram 113 espécies de formigas pertencentes a 37 gêneros em uma área de domínio da Floresta Tropical Atlântica entre julho e novembro de 1999 utilizando apenas como técnica de coleta o extrator de Winkler.

Em uma área do Cerrado, Marinho *et al.*, (2002) realizaram um levantamento da fauna de formigas entre junho a setembro de 2000 listando 143 espécies de formigas pertencentes a 37 gêneros, sendo o extrator de Winkler o único método de coleta deste trabalho. Em Chapada dos Guimarães registramos 90 espécies de formigas pertencentes a 48 gêneros empregando as

técnicas de coleta manual, bandejas, Malaise e Winkler. Já Silvestre *et al.*, (2012) registraram 170 espécies de formigas coletadas apenas com Winkler em um levantamento realizado entre setembro de 2005 a fevereiro de 2008 na Serra da Bodoquena, esta, situada no cruzamento entre o Pantanal, Chaco, Cerrado e Mata Atlântica brasileira.

Em comparações de comunidades, o número de espécies por número de indivíduos amostrados é uma medida bastante útil. Entretanto, frequentemente a comparação de comunidades é baseada em diferentes tamanhos amostrais, que, por sua vez, dificultaria nossas conclusões. Para lidar com este problema uma solução proposta é a técnica de Rarefação, que consiste em calcular o número esperado de espécies em cada amostra para um tamanho de amostra padrão. Realizamos a curva de acumulação de espécies, este, consiste em avaliar o quanto um inventário se aproxima de capturar todas as espécies de determinado local. Em Chapada dos Guimarães essa curva estabiliza, ou seja, atinge um ponto em que o aumento do esforço de coleta não implica em aumento no número de espécie, enquanto que em Foz do Iguaçu a curva está em ascendência, isto é, se tivéssemos mais número de amostras, teríamos mais números de espécies, constatando que, na Mata Atlântica de fato é mais rica em diversidades de espécies.

A similaridade faunística entre os Parques Nacionais foi relativamente baixa, em torno de 40%. Considerando que existe uma grande variação sazonal da fauna de formigas nas diferentes épocas do ano, esta diferença se deve provavelmente pelo fato dos biomas de Mata Atlântica e de Cerrado terem faunas distintas que respondem aos processos ecológicos diferenciados como a cobertura vegetal, a profundidade de serapilheira, umidade relativa, luminosidade e climas distintos.

O padrão de diversidade obtido, com a maior riqueza observada no Parna Iguaçu, pode ser relacionado com o fato de que nesta localidade utilizamos a isca de sardinha como método completar e na Chapada dos Guimarães não ser feito o iscamento; por outro lado, na Chapada foram 4 coletores em campo, enquanto que em Foz do Iguaçu foram 3 coletores.

Os registros obtidos indicam que devemos utilizar métodos complementares para a realização de inventários de diversidade, uma vez que nenhuma técnica de coleta é capaz de abarcar todas as possíveis espécies presentes. Embora a coleta manual tenha se mostrado muito eficiente, muitas espécies foram registradas apenas por outras técnicas como iscas, Malaise, bandeja e Winkler.

Concluimos que este tipo de inventário rápido pode ser bastante útil em programas de monitoramento e conservação e para estudos de impactos ambientais (EIA), por ser de baixo custo e ser realizado em curto tempo, sendo capaz de dar um diagnóstico da diversidade de formigas comparável à estudos realizados a longo prazo. Isto se torna interessante, pois a velocidade em que as espécies estão desaparecendo é maior do que a descoberta de novas espécies.

Referências bibliográficas

Agosti, D; Majer, J.D; Alonso, L.E & Schultz, T.R. 2000. *Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity*. Smithsonian Institution Press, Washington.

AntWiki. Disponível em: http://antwiki.org/wiki/Welcome_to_AntWiki. Acessado em: 05 set. 2017.

Braga, D.L; Louzada, J.N.C; Zanetti, R & Delabie, J. 2010. Avaliação Rápida da Diversidade de Formigas em Sistemas de Uso do Solo no Sul da Bahia. **Neotropical Entomology**, **39**(4): 464–469.

Cavalcanti, R & C. Joly. 2002. The conservation of the Cerrados. In: P.S. Oliveira & R.J. Marquis (eds.). *The Cerrado of Brazil. Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. 351-367. Columbia University Press, New York.

Chao, A. 1984. Non-parametric estimation of the number of classes in a population. **Scandinavian Journal of Statistics** **11**, 265-270.

Chao, A. 2005. Species richness estimation, in N. Balakrishnan, C. B. Read, and B. Vidakovic, eds. *Encyclopedia of Statistical Sciences*. New York, Wiley. Pages 7909-7916.

Delsinne, T; Leponce, M; Theunis, L; Braet, Y & Roisin, Y. 2008. Rainfall Influences Ant Sampling in Dry Forests. **Biotropica**, **40**(5): 590-596.

Dias, B.F.S. 1992. Alternativas de desenvolvimento dos Cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), Fundação Pró-Natureza (Funatura), Brasília.

Fisher, B. L. 1999. Improving inventory efficiency: a case study of leaf-litter ant diversity in Madagascar. **Ecological Applications**, **9**(2): 714-731.

Hanisch, P. E; Calcaterra, L; Leponce, M; Achury, R; Suarez, A; Silva, R & Paris, C. 2015. Check list of ground-dwelling ant diversity (Hymenoptera: Formicidae) of the Iguazú National Park with a comparison at regional scale. **Sociobiology**, **62**(2): 213-227.

IBGE. 2017. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [online]. Disponível em <http://www.ibge.gov.br> [Acesso em 25 de julho de 2017].

IBGE. 2018. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [online]. Disponível em <http://www.ibge.gov.br> [Acesso em 26 de fevereiro de 2018].

ICMBio. 2016. Parques Nacionais [online]. Disponível em www.icmbio.gov.br [Acesso em 19 de março de 2016].

ICMBio. 2017. Parques Nacionais [online]. Disponível em www.icmbio.gov.br [Acesso em 30 de junho de 2017].

INPE. 2017. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais [online]. Disponível em <http://www.inpe.br> [Acesso em 25 de junho de 2017]

Krebs, C.J. 1989. **Ecological methodology**. Harpenr Collins Publ. 654p.

Lange, D; Fernández, W.D; Raizer, J & Silvestre, R. 2008. Activity of hypogeic ants (Hymenoptera: Formicidae) in flooded and non-flooded forest patches in the Brazilian pantanal. **Sociobiology**, v.24 (3): 661-672.

Machado, R.B; Ramos Neto M.B; Pereira P; Caldas E; Gonçalves D; Santos N; Tabor K & Steininger, M. 2004. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Conservation International do Brasil, Brasília.

Magurran, A.E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, Princeton, N.J.

Magurran, A. E. 2004. Measuring biological diversity. Blackwell.

Marchiori, C.H; Marco A.L; Rosa, D.C & Martins, A.M.P. 2007a. Parasitoid Hymenoptera collected during the diurnal and nocturnal periods in Itumbiara, Goiás. **Brazilian Journal of Biology**, v.67: 581- 582.

Marchiori, C.H. 2007b. Study of the community of flies at different altitudes in the Serra da Caldas Novas Park, Goiás, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v.67: 271- 272, São Carlos.

Marchiori, C.H; Silva Filho, O.M; Brito, B.M.C; Silva, M.H.O; Díaz, N. B & Gallardo, F. 2003. Espécies de Eucoilinae (Hymenoptera: Figitidae) coletadas em armadilhas de bacias do tipo amarelas e Malaise, em Itumbiara, Goiás. **Acta Ambiental Catarinense**, v.2: 82-85, Chapecó.

Marinho, C.G; Zanetti, R.; Delabie, J.H; Schlindwein, M.N & Ramos, L.D.S. 2002. Diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) da serapilheira em eucaliptais (Myrtaceae) e área de cerrado de Minas Gerais. **Neotropical Entomology**, 31(2): 187-195.

Myers, N; Mittermeier, R.A; Mittermeier, C.G, Fonseca, G.A.B & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, 403: 853-858.

Palmer, M.W. 1990. The estimation of species richness by extrapolation. **Ecology**,**71**: 1195-1198.

Ribas, C.R; Campos, R.B.F; Schmidt, F.A & Solar, R.R.C. 2012. Ants as Indicators in Brazil: A Review with Suggestions to Improve the Use of Ants in Environmental Monitoring Programs. **Psyche: A Journal of Entomology**, v. **2012**: 1-23, Cambridge.

Silva, R.R & Silvestre, R. 2000. Diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) em Seara, Oeste de Santa Catarina. **Biotemas**, **13**: 85-105.

Silva, R. R & Silvestre, R. 2004. Riqueza da fauna de formigas (Hymenoptera: Formicidae) que habita as camadas superficiais do solo em Seara, Santa Catarina. **Papéis Avulsos de Zoologia**, **44**(1): 1-11. São Paulo.

Silvestre, R. 2000. Estrutura de comunidade de formigas no Cerrado, 201p. Tese (Doutorado em Entomologia), Universidade de São Paulo, Departamento de Biologia, Ribeirão Preto.

Silvestre, R; Demétrio, M. F & Delabie, J. H. 2012. Community structure of leaf-litter ants in a Neotropical dry forest: a biogeographic approach to explain betadiversity. **Psyche: A Journal of Entomology**, **2012**.

Townes, H. 1972. A light-weight Malaise trap. **Entomological News**, **83**: 239-247.

Wilson, E. 1976. Which are the most prevalent ant genera. **Studia Entomologica**, **19**: 1-4.