

Diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) em Seara, oeste de Santa Catarina

Rogério Rosa da Silva¹
Rogério Silvestre²

¹ Museu Entomológico Fritz Plaumann, Universidade do Contestado
89775-000, Nova Teutônia s/n, Seara, SC
rrsilva@netcon.com.br

² Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, USP
14040-901, Avenida Bandeirantes, 3900, Ribeirão Preto, SP
rogestre@usp.br

Aceito para publicação em 16/05/2000

Resumo

A riqueza de espécies de formigas de serapilheira em um município do oeste de Santa Catarina foi avaliada usando-se o extrator de Winkler. Seis sítios foram estudados e 110 amostras coletadas. A similaridade da fauna entre os sítios foi calculada a partir da análise de 10 amostras de cada sítio.

Foram identificadas 7 subfamílias, 40 gêneros e 92 espécies de formigas nas seis áreas coletadas. Os gêneros mais ricos em espécies foram *Pheidole* (12 espécies), *Brachymyrmex* (10), *Solenopsis* (9), *Hypoponera* e *Strumigenys* (ambas com 5).

Os valores de similaridade entre os sítios podem ser considerados moderadamente altos e não houve uma correlação significativa entre os valores de similaridade e distância das áreas coletadas.

Unitermos: formigas, oeste de Santa Catarina, riqueza de espécies, similaridade.

Summary

The richness of the ant litter fauna in a county of the west of Santa Catarina state was studied using the Winkler sifting methods. Six sites were studied and 110 leaf litter samples collected. The similarity of the ant litter fauna between the sites was calculated using 10 samples of each site.

Seven subfamilies, 40 genera and 92 ant species were identified in the six areas. The most rich genera were *Pheidole* (12 species) and *Brachymyrmex* (10), *Solenopsis* (9), *Hypoponera* and *Strumigenys* (5 each).

The similarity values between pairs sites can be considered moderately high and not was showed a significant correlation of the similarity indices and the distance between the sites.

Key words: ants, west of Santa Catarina state, species richness, similarity.

Introdução

O conhecimento taxonômico sobre a fauna de formigas na região oeste do Estado de Santa Catarina é o resultado de coletas não sistematizadas realizadas durante mais de 60 anos por Fritz Plaumann. Ao longo deste extensivo período de coletas, foram registradas 179 espécies de formigas em 57 gêneros (Silva, 1999).

Trabalhos que utilizaram amostragens de forma quantitativa no Estado de Santa Catarina são recentes, realizados em Florianópolis em áreas de Floresta Atlântica por Lopes e Leal (1991) e Silva e Lopes (1997), em uma área de restinga por Bonnet e Lopes (1993), em áreas de plantio de *Pinus elliottii* (Matos et

al., 1994) e em uma área de mangue (Lopes e Santos, 1996), o que passou a permitir comparações entre as localidades amostradas e uma melhor compreensão da estrutura das comunidades locais de formigas.

Neste trabalho, apresentamos dados sobre a fauna de formigas de scrapilheira coletadas no município de Seara, utilizando extratores de Winkler, uma técnica recente de coletas para este tipo de mirmecofauna. Em especial para este segmento, protocolos quantitativos de amostragens foram desenvolvidos para sua avaliação em estudos de biodiversidade ou para seu uso como bioindicadores do habitat (Delabie et al., no prelo; Fisher, 1999a).

Material e Métodos

a) Área de Estudo

As coletas foram realizadas no município de Seara (27°07'S e 52°18'W) em seis localidades: Linha Salete (LS), Linha Taquarimbó (LT), Nova Teutônia (NT), Rio Irani (RI), Rosina Nardi (RN) e Santa Lúcia (SL) (Figura 1). A área territorial do município é de 316 km². As áreas mais distantes entre si foram o sítio de Linha Taquarimbó e Rio Irani (40 km) e os mais próximos, Linha Salete e Linha Taquarimbó (8 km).

A região apresenta uma topografia semi acidentada, de configuração montanhosa com vales profundos. As rochas são de natureza basáltica, resultante do derrame da Bacia do Paraná. O solo decomposto apresenta uma tonalidade avermelhada a parda como resultado da decomposição dos compostos ferríferos (Geografia do Brasil, 1990; Peluso, 1991).

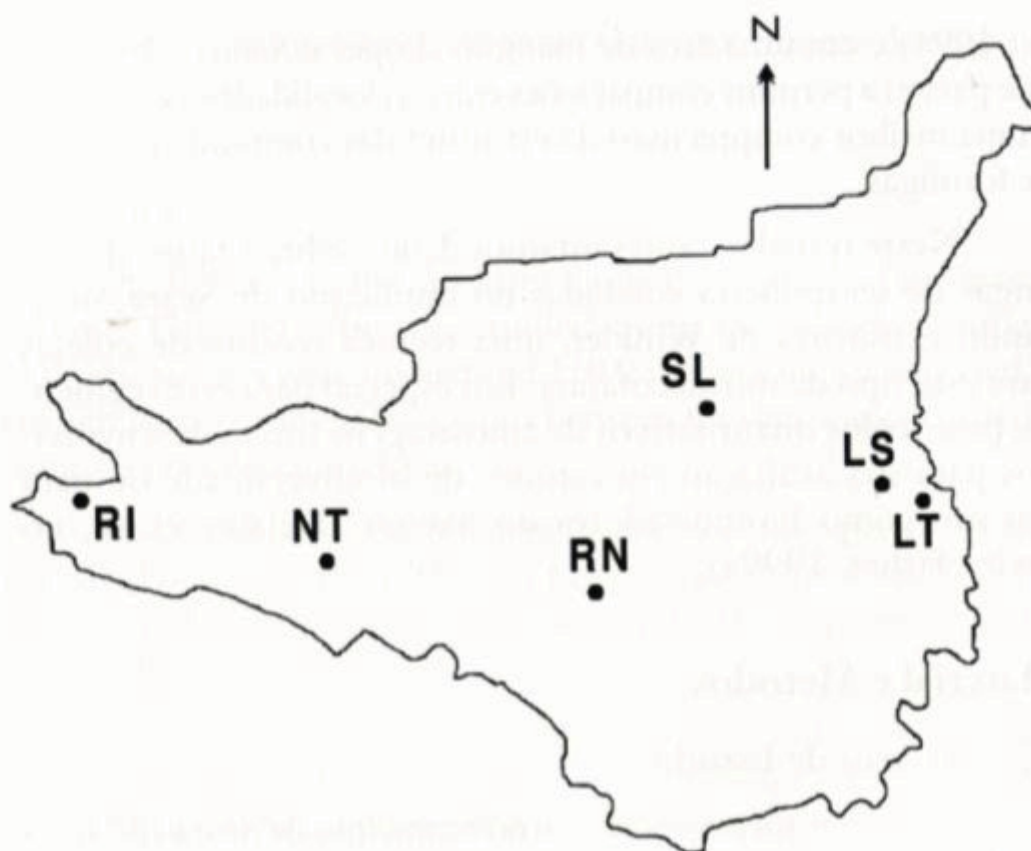


FIGURA 1: Localização dos sítios de coletas no município de Seara, Oeste de Santa Catarina. RI = Rio Irani; RN = Rosina Nardi; NT = Nova Teutônia; SL = Santa Lúcia; LS = Linha Salete; LT = Linha Taquarimbó (esses códigos serão adotados ao longo do texto). Escala 1:100.000.

O clima é mesotérmico, segundo a classificação de Köppen do tipo misto Cib e Cfa. A média anual de precipitação é de aproximadamente 2.000 mm. A temperatura média anual é de 19°C (máxima de +39°C e mínima -04°C). A altitude média é de 528 metros (máxima de 954 m e mínima de 350 m) (Geografia do Brasil, 1990).

A cobertura original da vegetação no município é a Floresta de Araucária. Nesta tipologia florestal, o Pinheiro (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kze) forma um estrato de árvores dominantes ou emergentes e imprime uma fitofisionomia muito peculiar. Devido à proximidade com a Bacia do Rio Uruguai, podem ocorrer áreas de contato com a Floresta Estacional Decidual, que caracteri-

za-se fitofisionomicamente pela presença de um grupo de espécies arbóreas emergentes e decíduais, que perdem as folhas durante o período de inverno. O número de espécies arbóreas conhecidas é de 181, representando 47 famílias, principalmente Leguminosae (30 espécies), Myrtaceae (17), Lauraceae e Rubiaceae (ambas com 10), Euphorbiaceae e Solanaceae (ambas com 9), Meliaceae (8), Rutaceae (7) e Bignoniaceae e Flacourtiaceae (ambas com 6 espécies). As epífitas e lianas são de pouca expressão, sendo mais comuns ao longo das matas ciliares dos principais rios (Reis, 1993).

Atualmente as áreas de florestas que ainda restam no município são formações secundárias, modificadas pela retirada de madeiras desde a colonização desta região. Os seis sítios de coletas selecionados, com fragmentos florestais variando de 2 a 5 hectares de tamanho, apresentavam um dossel em grande parte fechado atingindo até 30 metros de altura e camada de serapilheira espessa (Tabela 1).

TABELA 1 – Características dos sítios de coletas no município de Seara, oeste de Santa Catarina.

Sítio	Área (ha)	Data	Número de amostras	Observações
Nova Teutônia (NT)	3	01/05/1998 30/07/1998	25	Floresta ciliar, área de encosta
Rosina Nardi (RN)	5	21/09/1998 02/10/1998	35	Áreas relativamente planas e encosta
Rio Irani (RI)	3	15/09/1998 08/11/1998	15	Floresta ciliar do rio Irani, encosta
Linha Salete (LS)	2	14/09/1998	10	Área com maior grau de perturbação relativa
Santa Lúcia (SL)	2	08/11/1998	15	Floresta ciliar, área de encosta
Linha Taquarimbó (LT)	2	01/01/1999	10	Floresta ciliar do rio Engano

b) Metodologia

A metodologia utilizada para a caracterização quantitativa da mirmecofauna de serapilheira foi o uso de extratores de Winkler, método eficiente para coleta desta fauna (Belshaw e Bolton, 1994; Longino e Colwell, 1997). Amostras de 1m² de serapilheira foram coletadas ao acaso dentro dos sítios, submetidas a peneiradores de folhíço durante 5 minutos e após, acondicionadas em sacos de tecido individualizados. No laboratório, a serapilheira peneirada foi colocada em extratores de Winkler por um período de 24 horas. Durante este período as formigas foram triadas em uma bandeja plástica branca com auxílio de uma pinça e armazenadas em frascos contendo álcool a 70%. Foram utilizados Winklers, do tipo mini-Winkler, especialmente desenhados para acondicionar 1m² de serapilheira ou 2 litros de serapilheira peneirada. Para uma descrição do método e do mini-Winkler veja Fisher (1996, 1998, 1999a, b).

Como nosso objetivo foi avaliar a riqueza de espécies de formigas de serapilheira, alguns sítios foram amostrados mais intensivamente em função de sua área e estado de conservação da vegetação. O número mínimo de amostras coletadas em um único sítio foi de 10 amostras.

O material coletado está depositado na coleção de formigas do Museu Entomológico Fritz Plaumann. Os códigos das morfoespécies seguem os números adotados nesta coleção.

c) Análise dos dados

A partir da análise das frequências relativas obtidas em cada sítio de coleta e a partir de 110 amostras de serapilheira, estimamos a riqueza de espécies de serapilheira para a área estudada. Como estimador de riqueza de espécies selecionamos o índice jackknife de primeira ordem, citado por Palmer (1990, 1991) como um dos índices não paramétricos mais precisos para expressar a riqueza da comunidade.

Para uma avaliação da similaridade entre as áreas de coletas utilizamos o índice de similaridade de Morisita-Horn (Magurran, 1988). Os valores de similaridade foram calculados a partir de 10 amostras de cada sítio. No caso das áreas com $N > 10$ (Nova Teutônia, Rio Irani, Rosina Nardi e Santa Lúcia; veja Tabela 1), utilizamos as primeiras 10 amostras coletadas.

Antes das análises de similaridade, o número de registros de cada espécie foi transformado substituindo o número original de registros de cada espécie obtido em 10 amostras por sua raiz quadrada (Krebs, 1989). Com isso, a contribuição das espécies mais comuns (mais prováveis de serem coletadas em apenas 10 amostras) é reduzida e a contribuição das espécies raras é valorizada.

As análises de estimativa de riqueza de espécies, desvio padrão, intervalo de confiança de 95% e similaridade foram calculadas usando o programa estatístico EstimateS (Colwell, 1997; ver também Colwell e Coddington, 1994; Chazdon et al., 1998). Esse programa realiza comparações entre cada uma das amostras especificadas, par a par, até que todas estejam incluídas. Para cada análise realizada com EstimateS, a ordem na qual as amostras são incluídas na análise foram aleatorizadas 100 vezes (Colwell e Coddington, 1994; Fisher, 1999a).

Resultados

Um total de 92 espécies em 40 gêneros e 7 subfamílias foram coletadas nos seis sítios de coletas, representando 110 amostras e 1.116 registros de espécies.

O número de registros e a frequência relativa de cada espécie em cada sítio é apresentado na tabela 2. Somente 10 espécies das 92 coletadas (10,8%) foram registradas em todos os sítios e 26 espécies (28%) foram representadas por um único registro em 110 amostras de Winkler.

TABELA 2 – Formigas coletadas e número de registros de espécies em 110 amostras de Winkler, em seis sítios de coletas no município de Seara, oeste de Santa Catarina. Entre parênteses, a frequência relativa das espécies em cada sítio.

	RI N = 15	RN N = 35	NT N = 25	SL N = 15	LS N = 10	LT N = 10	Total N = 110
Cerapachyinae							
<i>Cerapachys splendens</i>	-	1 (0,3)	-	-	1 (2,4)	-	2
<i>Cerapachys toltecus</i>	-	2 (0,5)	1 (0,4)	-	-	-	3
Dolichoderinae							
<i>Linepithema leucomelas</i>	1 (0,5)	-	-	-	-	-	1
<i>Linepithema</i> sp. 1	1 (0,5)	18 (4,9)	-	5 (4,2)	-	-	24
Ecitoninae							
<i>Labidus praedator</i>	-	-	1 (0,4)	-	-	-	1
<i>Neivamyrmex</i> sp. 1	-	-	-	4 (3,3)	-	3 (2,2)	7
Formicinae							
<i>Brachymyrmex</i> sp. 1	-	8 (2,2)	-	-	2 (4,7)	-	10
<i>Brachymyrmex</i> sp. 2	4 (2,0)	-	-	-	-	-	4
<i>Brachymyrmex</i> sp. 3	6 (3,0)	1 (0,3)	8 (3,1)	2 (1,7)	1 (2,4)	6 (4,4)	24
<i>Brachymyrmex</i> sp. 4	-	2 (0,5)	-	-	-	-	2
<i>Brachymyrmex</i> sp. 6	-	1 (0,3)	-	-	-	-	1
<i>Brachymyrmex</i> sp. 10	2 (1,0)	-	-	2 (1,7)	-	-	4
<i>Brachymyrmex</i> sp. 11	-	-	1 (0,4)	-	-	-	1
<i>Brachymyrmex</i> sp. 12	-	-	3 (1,1)	-	-	-	3

Continua

Continuação

<i>Brachymyrmex</i> sp. 13	1 (0,5)	-	-	-	-	-	1
<i>Brachymyrmex</i> sp. 14	-	0	1 (0,4)	-	-	-	1
<i>Camponotus</i> sp. 1	-	1 (0,3)	-	-	-	-	1
<i>Myrmelachista</i> sp. 1	-	-	-	1 (2,3)	-	-	1
<i>Paratrechina</i> sp. 1	-	-	4 (1,5)	1 (0,8)	-	-	5
Myrmicinae							
<i>Acanthognathus rudis</i>	2 (1,0)	-	2 (0,7)	-	-	-	4
<i>Acromyrmex</i> sp. 1	-	4 (1,1)	-	-	-	-	4
<i>Apterostigma</i> sp. 1	2 (1,0)	2 (0,5)	2 (0,7)	-	-	-	6
<i>Apterostigma</i> sp. 2	-	-	2 (0,7)	-	-	-	2
<i>Apterostigma</i> sp. 3	4 (2,0)	-	1 (0,4)	-	2 (1,4)	-	7
<i>Basiceros disciger</i>	4 (2,0)	-	3 (1,1)	1 (0,8)	1 (0,7)	-	9
<i>Carebara</i> sp. 1	-	1 (0,3)	1 (0,4)	2 (1,6)	1 (0,7)	-	5
<i>Carebara</i> sp. 2	-	1 (0,3)	-	-	-	-	1
<i>Cephalotes</i> sp. 1	1 (0,5)	-	-	-	-	-	1
<i>Crematogaster</i> sp. 1	-	1 (0,3)	-	-	1 (0,7)	-	2
<i>Crematogaster</i> sp. 5	-	-	1 (0,4)	-	-	-	1
<i>Cyphomyrmex</i> sp. 1	4 (2,0)	5 (1,3)	7 (2,7)	7 (5,8)	1 (2,3)	3 (2,2)	27
<i>Cyphomyrmex</i> sp. 2	5 (2,5)	-	3 (1,1)	2 (1,6)	-	-	10
<i>Cyphomyrmex</i> sp. 3	-	6 (1,6)	-	1 (0,8)	-	-	7
<i>Gynnomymex rugithorax</i>	-	-	1 (0,4)	-	-	-	1

Continua

Continuação

<i>Hylomyrma reitteri</i>	10 (5,1)	16 (4,3)	13 (5,0)	5 (4,2)	4 (9,5)	6 (4,4)	54
<i>Lachnomymex</i> sp. 1	3 (1,5)	1 (0,3)	4 (1,5)	1 (0,8)	-	2 (1,4)	11
<i>Megalomymex</i> sp. 1	-	-	2 (0,7)	-	-	-	2
<i>Megalomymex</i> sp. 2	-	-	4 (1,5)	-	-	-	4
<i>Neostruma crassicornis</i>	7 (3,6)	6 (1,6)	8 (3,1)	3 (2,5)	-	5 (3,6)	29
<i>Octostruma rugifera</i>	7 (3,6)	10 (2,7)	7 (2,7)	2 (1,6)	1 (2,4)	2 (1,4)	29
<i>Octostruma stenognatha</i>	9 (4,6)	30 (8,2)	15 (5,7)	10 (8,4)	-	7 (5,1)	71
<i>Oxyepoecus reticulatus</i>	1 (0,5)	1 (0,3)	1 (0,4)	1 (0,8)	1 (2,4)	4 (3,0)	9
<i>Oxyepoecus</i> sp.	-	2 (0,5)	-	-	-	-	2
<i>Pheidole</i> sp. 1	1 (0,5)	-	-	-	-	-	1
<i>Pheidole</i> sp. 2	1 (0,5)	-	2 (0,7)	-	-	-	3
<i>Pheidole</i> sp. 5	14 (7,2)	17 (4,6)	13 (5,0)	5 (4,2)	1 (2,4)	2 (1,4)	52
<i>Pheidole</i> sp. 6	1 (0,5)	-	7 (2,7)	5 (4,2)	-	1 (0,7)	14
<i>Pheidole</i> sp. 7	-	-	1 (0,4)	-	-	-	1
<i>Pheidole</i> sp. 11	-	1 (0,3)	-	-	-	-	1
<i>Pheidole</i> sp. 12	-	2 (0,5)	-	-	-	-	2
<i>Pheidole</i> sp. 14	-	4 (1,1)	2 (0,7)	-	-	-	6
<i>Pheidole</i> sp. 16	-	7 (2,0)	6 (2,3)	1 (0,8)	1 (2,4)	-	15
<i>Pheidole</i> sp. 17	-	-	-	-	-	4 (3,0)	4
<i>Pheidole</i> sp. 18	3 (1,5)	6 (1,6)	-	-	-	-	9
<i>Pheidole</i> sp. 19	-	-	-	1 (0,8)	-	-	1

Continua

Continuação

<i>Rhopalothrix</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 (0,7)	1
<i>Rogeria</i> sp. 1	-	1 (0,3)	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Smithstruma</i> sp.	-	1 (0,3)	-	3 (2,5)	-	-	-	-	-	4 (3,0)	8
<i>Solenopsis</i> sp. 1	3 (1,5)	15 (4,1)	3 (1,1)	-	-	3 (7,4)	-	-	-	6 (4,4)	30
<i>Solenopsis</i> sp. 2	5 (2,5)	24 (6,5)	15 (5,7)	6 (5,0)	-	1 (2,4)	-	-	-	8 (5,8)	59
<i>Solenopsis</i> sp. 3	4 (2,0)	10 (2,7)	13 (5,0)	4 (3,3)	-	-	-	-	-	7 (5,1)	38
<i>Solenopsis</i> sp. 4	2 (1,0)	7 (2,0)	2 (0,7)	-	-	-	-	-	-	3 (2,2)	14
<i>Solenopsis</i> sp. 5	-	-	-	-	-	1 (2,4)	-	-	-	-	1
<i>Solenopsis</i> sp. 6	9 (4,6)	10 (2,7)	7 (2,7)	8 (6,72)	6 (14,3)	-	-	-	-	7 (5,1)	47
<i>Solenopsis</i> sp. 7	2 (1,0)	4 (1,1)	-	2 (1,6)	-	-	-	-	-	-	8
<i>Solenopsis</i> sp. 8	0	2 (0,5)	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Solenopsis</i> sp. 9	1 (0,5)	4 (1,1)	-	-	-	1 (2,4)	-	-	-	1 (0,7)	7
<i>Stegomyrmex vizzotoi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 (0,7)	1
<i>Strumigenys</i> sp. 1	5 (2,5)	18 (5,0)	1 (0,4)	-	-	-	-	-	-	2 (1,4)	26
<i>Strumigenys</i> sp. 2	2 (1,0)	4 (1,1)	4 (1,5)	-	-	-	-	-	-	2 (1,4)	12
<i>Strumigenys</i> sp. 3	5 (2,5)	1 (0,3)	11 (4,2)	-	-	2 (2,4)	-	-	-	6 (4,4)	25
<i>Strumigenys</i> sp. 4	1 (0,5)	-	4 (1,5)	-	-	-	-	-	-	-	5
<i>Strumigenys</i> sp. 5	1 (0,5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Trachymyrmex</i> sp.	1 (0,5)	1 (0,3)	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Wasmannia</i> sp. 1	-	7 (2,0)	6 (2,3)	9 (7,5)	-	-	-	-	-	2 (1,4)	24

Continua

Myrmicinae apresentou maior riqueza de espécies, com 56 espécies em 24 gêneros, seguida por Ponerinae (16 em 7), Formicinae (13 em 4), Ecitoninae (2 em 2), Cerapachyinae e Dolichoderinae (ambas com 2 em 1) e Pseudomyrmecinae (1 em 1).

Pheidole foi o gênero mais rico em espécies (12 espécies), seguido por *Brachymyrmex* (10), *Solenopsis* (9) e *Hypoponera* e *Strumigenys* com 5 espécies.

O número observado de espécies em cada sítio e a estimativa de riqueza de espécies (jackknife 1) de serapilheira para o município de Seara e o desvio padrão a um intervalo de confiança de 95% são apresentados na tabela 3.

TABELA 3 – Número de espécies, número de registros e estimativa de riqueza de espécies (Jack 1 \pm desvio padrão; $p < 0,05$) para a fauna de formigas de serapilheira em seis sítios amostrados no município de Seara, oeste de Santa Catarina. Entre parênteses, valores encontrados em 10 amostras, quando $N > 10$.

Localidades	Número de espécies observadas	Número de registros	Estimativa de riqueza de espécies acumulada
Rio Irani	51 (42)	195	40
Rosina Nardi	57 (53)	366	75
Nova Teutônia	51 (48)	258	91
Santa Lúcia	32 (32)	119	104
Linha Salete	22	42	114
Linha Taquarimbó	37	136	123
Total	92 (85)	1.116	123 \pm 10

Dentro de 1.116 registros de espécies em 110 amostras, as espécies com maior representatividade foram: *Hypoponera* sp. 3 com 73 registros, *Octostruma stenognatha* (71), *Solenopsis* sp. 2 (59), *Hylomyrma reitteri* (54) e *Pheidole* sp. 5 com 52 registros.

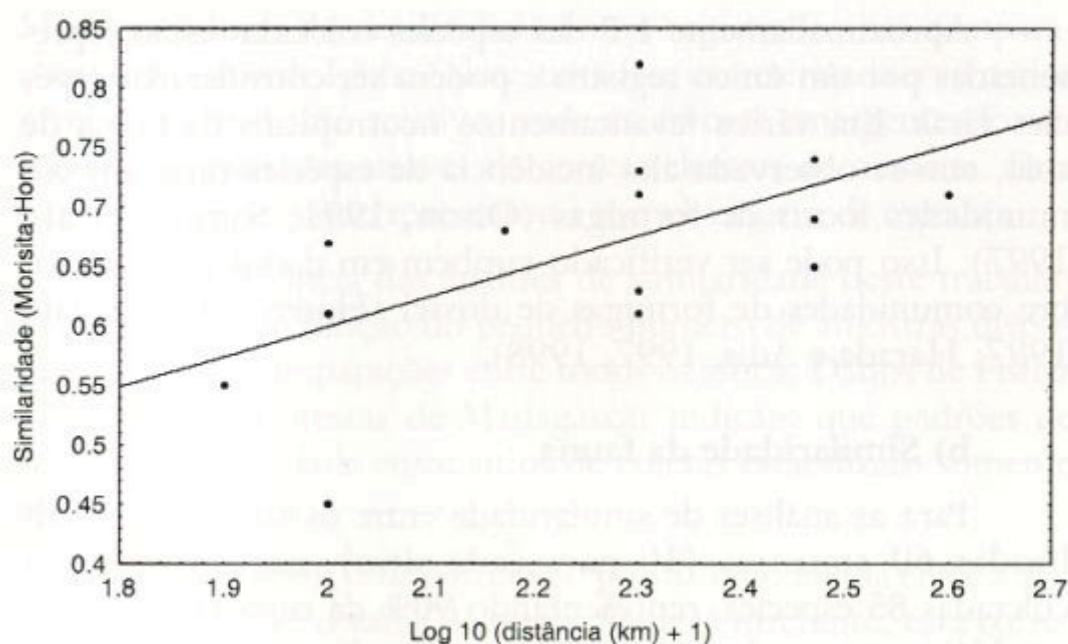
Na tabela 4 estão os resultados das análises de similaridade da fauna entre os sítios amostrados. A matriz de similaridade indica valores moderadamente altos para as áreas estudadas. Na figura 2, a análise de correlação entre similaridade e distância indicou uma correlação positiva moderada entre distância dos sítios e o índice de similaridade, entretanto, não significativa ($t = 0,42$; $df = 13$; $p < 0,67$).

TABELA 4 – Valores de similaridade (índice de Morisita-Horn) para a fauna de formigas em seis localidades no município de Seara, SC. Entre parênteses está a distância aproximada (km) entre os sítios.

FIGURA 2: Gráfico de similaridade na composição das espécies em função da distância

Localidades	RI	RN	NT	SL	LS	LT
RI	-	0,69 (30)	0,82 (20)	0,63 (20)	0,65 (30)	0,71 (40)
RN		-	0,73 (20)	0,67 (10)	0,61 (10)	0,68 (15)
NT			-	0,73 (20)	0,61 (20)	0,74 (30)
SL				-	0,45 (10)	0,71 (20)
LS					-	0,55 (8)
LT						-

Riqueza de formigas em Seara, oeste de Santa Catarina



($\log_{10} \text{ km} + 1$) para todas possíveis comparações entre os sítios. A linha foi ajustada por regressão linear ($y = 0,923 + 0,253x$), $r^2 = 0,349$.

Discussão

a) Riqueza de espécies

A subfamília Myrmicinae representou a maior parte das espécies e gêneros coletados, seguida por Ponerinae e Formicinae. Esses dados são similares aos obtidos em áreas de floresta Atlântica no Estado de Santa Catarina (Lopes e Leal, 1991; Silva e Lopes, 1997).

O gênero *Pheidole* apresentou a maior riqueza de espécies, resultado comumente verificado em levantamentos faunísticos neotropicais da fauna de formigas (Fowler, 1993). Comparativamente com levantamentos quantitativos já realizados em Santa Catarina, a fauna do oeste de Santa Catarina parece ser caracterizada pela alta riqueza de espécies do gênero *Brachymyrmex* (Lopes e Leal, 1991; Bonnet e Lopes, 1993; Silva e Lopes, 1997).

Aproximadamente 1/3 das espécies coletadas estão representadas por um único registro e podem ser consideradas espécies raras. Em vários levantamentos neotropicais da fauna de solo, tem-se observada alta incidência de espécies raras em comunidades locais de formigas (Olson, 1991; Samson et al., 1997). Isso pode ser verificado também em dados recentes sobre comunidades de formigas de dossel (Floren e Linsenmair, 1997; Harada e Adis, 1997, 1998).

b) Similaridade da fauna

Para as análises de similaridade entre os sítios foram utilizadas 60 amostras (10 para cada sítio), nas quais foram coletadas 85 espécies, representando 90% da riqueza registrada em 110 amostras. Após mais 50 amostras, houve um acréscimo de apenas 7 espécies. Fisher (1999a) em uma recente avaliação do uso do Winkler a partir de levantamentos realizados em florestas de Madagascar (total de 14 sítios) também observou que metade de suas amostras representaram mais de 90% das espécies coletadas e que duplicando o esforço de amostragem resultou em um aumento na riqueza de espécies de somente 11 a 13%.

Em inventários taxonômicos, a taxa de descoberta de espécies declina rapidamente à medida que o esforço de amostragem ou a área amostrada aumenta (Keating et al., 1998). Para grupos hiperdiversos com grande número de espécies raras, amostragens mais intensivas (grande número de amostras) tipicamente nunca geram curvas de acumulação de espécies com uma assíntota. Para esses táxons, espera-se que as taxas de acumulação de espécies diminuam lentamente com mais amostras (Fisher, 1999a).

Os valores de similaridade indicam que existe uma similaridade moderadamente alta da fauna entre núcleos remanescentes de florestas no município avaliado do oeste de Santa Catarina.

Menores valores de similaridade foram registrados nas comparações com o sítio de Linha Salete, uma área caracterizada com maior nível de perturbação relativo, onde as árvores emergentes foram totalmente retiradas através de cortes seletivos de madeira. Esta também foi a área que apresentou a menor riqueza de espécies.

A significância das análises de similaridade deste trabalho são limitadas em função do pequeno número de amostras disponíveis para as comparações entre todos os sítios. Dados de Fisher (1999a) para florestas de Madagascar indicam que padrões de complementariedade entre sítios de coletas estabilizam somente após 20 amostras.

Encontramos uma correlação positiva moderada entre a distância dos sítios e o valor de similaridade. Entretanto, esta correlação não foi estatisticamente significativa, indicando que outros fatores estão relacionados com as diferenças encontradas.

Possivelmente, fatores de que operam em uma escala local em comunidades de formigas podem ser responsáveis pelas diferenças observadas entre os sítios, como variações nas condições topográficas ou edáficas, atividade de Ecitoninae no solo ou processos estocásticos durante a fundação, estabelecimento e extinção de colônias (Feener e Schupp, 1998).

Em apenas um ano de coletas, foram registrados 82% dos gêneros conhecidos para o oeste de Santa Catarina como resultado de mais de 60 anos de coletas realizadas por Fritz Plaumann nesta região (Silva, 1999). Esses dados sugerem que coletas intensivas de forma padronizada podem produzir a curto prazo resultados satisfatórios em comparação com coletas qualitativas extensivas.

Nossos dados indicam que a região oeste de Santa Catarina apresenta uma alta riqueza local da fauna de formigas e que pequenos núcleos remanescentes de florestas ainda conservam uma significativa riqueza de formigas, especialmente nas áreas de

florestas ciliares dos principais rios desta região, embora a contínua retirada de madeira no interior destas florestas seja uma ameaça permanente a esta biodiversidade.

Referências bibliográficas

- Belshaw, R.; Bolton, B. 1994. A survey of the leaf litter ant fauna in Ghana, west Africa (Hymenoptera:Formicidae). **J. Hym. Res.**, **3**: 5-16.
- 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.
- Chazdon, R. L.; Colwell, R. K.; Denslow, J. S.; Guariguata, M. R. 1998. Statistical methods for estimating species richness of woody regeneration in primary and secondary rain forests of NE Costa Rica. *In*: Dallmeier, F.; Comiskey, J. A. (eds.). **Forest biodiversity research, monitoring and modeling: conceptual background and Old World case studies**. Parthenon Publishing, Paris, p. 285-309.
- Colwell, R. K. 1997. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples**. Version 5. User's guide and application published at <http://viceroy.ceb.uconn.edu/estimates>.
- Colwell, R. K.; Coddington, J. A. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. **Phil. Trans. R. Soc. London B**, **345**: 101-118.
- Delabie, J. H. C.; Fisher, B. L.; Majer, J. D.; Wright, I. W. Litter and soil ant communities: how many samples need to be taken? *In*: Agosti, D.; Majer, J. D.; Tennant de Alonso, L.; Schultz, T. (eds.). **Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for ground living ants**. Smithsonian Institution, Washington. (no prelo).

- Fecner, D. H.; Schupp, E. W. 1998. Effect of treefall gaps on the patchiness and species richness of neotropical ant assemblages. *Oecologia*, **116**: 191-201.
- Fisher, B. L. 1996. Ant community patterns along a elevational gradient in Réserve Naturelle Intégrale d' Andringitra, Madagascar. *Fieldiana: Zoology*, **85**: 93-108.
- Fisher, B. L. 1998. Ant diversity pattern along an elevational gradient in the Réserve Spéciale d'Anjanaharibe-Sud and on the Western Masoala Peninsula, Madagascar. *Fieldiana: Zoology*, n.s., **90**: 39-67.
- Fisher, B. L. 1999a. Improving inventory efficiency: a case study of leaf-litter ant diversity in Madagascar. *Ecol. Appl.*, **9**: 714-731.
- Fisher, B. L. 1999b. Ant diversity patterns along an elevational gradient in the Réserve Naturelle Intégrale d'Andohahela, Madagascar. *Fieldiana: Zoology*, n.s., **94**: 129-147.
- Floren, A.; Linsenmair, K. E. 1997. Diversity and recolonization dynamics of selected arthropod groups on different tree species in a lowland rain forest in Sabah, Malaysia with special reference to Formicidae. *In*: Stork, N.E., Adis, J. & Didham, R.K. (eds.). *Canopy Arthropods*. London, Chapman & Hall, p. 344-381.
- Fowler, H. G. 1993. Relative representation of *Pheidole* (Hymenoptera: Formicidae) in local ground ant assemblages of the Americas. *Anales de Biología*, **19**: 29-37.
- Geografia do Brasil. 1990. **Região Sul**. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Diretoria de Geociências, Rio de Janeiro, 420pp.
- Harada, A. Y.; Adis, J. 1997. The ant fauna of tree canopies in Central Amazonia: a first assessment. *In*: Stork, N. E., Adis, J. & Didham, R. K. (eds.). *Canopy arthropods*. London, Chapman & Hall, p. 382-400.

- Harada, A. Y.; Adis, J. 1998. Ants obtained from trees of a "jacareúba" (*Calophyllum brasiliense*) forest plantation in central Amazonia by canopy fogging: first results. **Acta Amazonica**, 28: 309-318.
- Keating, K. A.; Quinn, J. E.; Ivie, M. A.; Ivie, L. L. 1998. Estimating the effectiveness of further sampling in species inventories. **Ecol. Appl.**, 8: 1239-1249.
- Krebs, C. J. 1989. **Ecological methodology**. Harper Colliins Public, New York, 654pp.
- Longino, J. T; Colwell, R. K. 1997. Biodiversity assessment using structured inventory: capturing the ant fauna of a tropical rain forest. **Ecol. Appl.**, 7: 1263-1277.
- Lopes, B. C.; Leal, I. R. 1991. Levantamento preliminar de formigas (Hymenoptera: Formicidae) de solo e vegetação em um trecho de mata atlântica, Morro da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, S.C. **Biotemas**, 4: 51-59.
- Lopes, B. C.; Santos, R. A. 1996. Aspects of the ecology of ants (Hymenoptera: Formicidae) on the mangrove vegetation of Rio Ratoes, Santa Catarina Island, SC, Brazil. **Boletín de Entomología Venezolana**, n.s., 11: 123-133.
- Magurran, A. E. 1988. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton University Press, Princeton, N.J, 167 pp.
- Matos, J. Z.; Yamanaka, C. N.; Castellani, T. T.; Lopes, B. C. 1994. Comparação da fauna de formigas de solo em áreas de plantio de *Pinus elliottii*, com diferentes graus de complexidade (Florianópolis, SC). **Biotemas**, 7: 57-64.
- Olson, D. M. 1991. A comparison of the efficacy of litter sifting and pitfall traps for sampling leaf litter ants (Hymenoptera: Formicidae) in a tropical wet forest, Costa Rica. **Biotropica**, 23: 166-172.
- Palmer, M. W. 1990. The estimation of species richness by extrapolation. **Ecology**, 71: 1195-1198.

- Palmer, M. W. 1991. Estimating richness species: the second order jackknife reconsidered. *Ecology*, **72**: 1512-1513.
- Peluso, Jr., V. A. 1991. **Aspectos geográficos de Santa Catarina**. Ed. UFSC. Florianópolis, 288 pp.
- Reis, A. 1993. **Manejo e conservação das florestas catarinenses**. Tese de professor titular, UFSC, Florianópolis, 137 pp.
- Samson, D. A.; Rickart, E. A.; Gonzales, P. C. 1997. Ant diversity and abundance along an elevational gradient in the Philippines. *Biotropica*, **29**: 349-363.
- Silva, R. R. 1999. Formigas (Hymenoptera: Formicidae) do oeste de Santa Catarina: histórico das coletas e lista atualizada das espécies do Estado de Santa Catarina. *Biotemas*, **12**: 75-100
- Silva, R. R.; Lopes, B. C. 1997. Ants (Hymenoptera: Formicidae) from Atlantic rainforest at Santa Catarina Island, Brazil: two years of sampling. *Rev. Biol. Trop.*, **45**: 1641-1648.