



MIRMECOFAUNA ASSOCIADA A DISTINTAS FITOFISIONOMIAS DE RESTINGA NA ILHA DE SANTA CATARINA, FLORIANÓPOLIS, SUL DO BRASIL.

C. E. Cereto^{1,2}

M. A. Ulysséa³; F. F. Albertoni³; A. G. Martins⁴; B. C. Lopes¹

¹Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Ecologia e Zoologia, Laboratório de Biologia de Formigas, Campus Trindade, Florianópolis, 88040 - 970, Santa Catarina, Brasil; ²Mestrando do Programa de Pós Graduação em Ecologia/UFSC; ³Laboratório de Abelhas Nativas, BEG/CCB/UFSC, ⁴Laboratório de Ecologia Terrestre e Animal, ECZ/CCB/UFSC. Telefone: (55) (48) 3721 - 5518-ducereto@gmail.com

INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta uma extensa faixa litorânea composta por manguezais, restingas e floresta atlântica. Os estudos biológicos nesses ecossistemas por muito tempo tiveram um maior enfoque nos trabalhos botânicos, por outro lado os raros estudos zoológicos realizados ainda privilegiaram trabalhos com vertebrados. Neste cenário os invertebrados têm sido pouco pesquisados, até mesmo grupos com relevante importância ecológica, como os insetos (9).

Até o ano de 2003 poucos trabalhos podiam ser encontrados envolvendo formigas em restingas brasileiras (9), no entanto, nos últimos anos alguns trabalhos vêm trazendo boas contribuições a fim de preencher parte dessa lacuna. Nesse período encontramos trabalhos investigando o papel das formigas na dispersão de diásporos de plantas (13, 14) e também a ecologia do forrageio de formigas cultivadoras de fungos (10, 11).

Recentemente, Souza *et al.*, (15) concluíram que entre os invertebrados de solo as formigas compõem o grupo predominante em fragmentos florestais na Restinga da Marambaia, litoral do Rio de Janeiro. O único trabalho com coletas sistematizadas para o levantamento de espécies e análise da estrutura da mirmecofauna em restinga, registrando 92 espécies de formigas através de uma única metodologia de coleta (pitfall) (16).

Analisando esse panorama, fica evidenciada a necessidade da realização de trabalhos envolvendo tanto levantamentos taxonômicos quanto o estudo de aspectos ecológicos da mirmecofauna nas restingas brasileiras, como proposto no presente trabalho.

OBJETIVOS

Conhecer a composição da fauna de formigas encontrada em diferentes fitofisionomias-restinga arbórea, restinga herbácea/arbustiva e restinga arbustiva e

herbácea/arbustiva-na Restinga da Lagoa Pequena, Ilha de Santa Catarina, Florianópolis, Sul do Brasil e comparar a estrutura da mirmecofauna destas fitofisionomias através de medidas de riqueza e similaridade.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

A área de estudo situa - se próxima à Lagoa Pequena no bairro do Rio Tavares localizado por sua vez no Distrito do Campeche, em Florianópolis, região sul da Ilha de Santa Catarina . A área de coleta fica entre as coordenadas S 27° 39' 24,2" e S 27° 39' 35,2" no sentido norte - sul e W 048° 28' 34,0" e W 048° 28' 20,8" no sentido oeste - leste.

De acordo com a classificação de Falkenberg (4), a Restinga no entorno da Lagoa Pequena apresenta 3 distintas fitofisionomias: restinga herbácea/subarbustiva, restinga arbustiva e herbácea/subarbustiva e restinga arbórea. Neste trabalho, analisou - se estas três áreas que representam as regiões de dunas, pós - dunas e arbórea, respectivamente.

O clima da região que abrange a Ilha de Santa Catarina pode ser enquadrado segundo a classificação Internacional de Köppen (6) como Cfa, onde predomina o clima mesotérmico úmido, com verões quentes e sem estações secas e a temperatura média anual varia entre 20°C e 22°C.

Metodologia

Foram montadas 20 armadilhas de queda (*pitfalls*) por mês durante o período de um ano (junho de 2006 a maio de 2007) sem a utilização de iscas, as *pitfalls* eram preenchidas até cerca de um terço do seu volume somente com uma solução de água e detergente (2). As 20 armadilhas foram, distribuídas em três diferentes subdivisões fitofisionômicas da restinga com base na classificação de Falkenberg (4), que foram escolhidas de forma a amostrar diferentes habitats explorados pelas formigas. Para isso, as armadilhas foram distribuídas da seguinte forma entre as 3 fitofisionomias: cinco na região de dunas (restinga herbácea/subarbustiva), cinco

numa região de restinga arbórea e as outras 10 na região de pós - dunas (restinga arbustiva e herbácea/subarbustiva). O maior número de armadilhas na área de pós - dunas foi devido a esse ambiente apresentar uma fisionomia mais heterogênea em relação às demais, e também por ser a fisionomia predominante na área de estudo (maior área). Para a análise dos dados, essa região foi subdividida em pós - dunas 1 e pós - dunas 2, para que assim, cada área a ser analisada apresentasse o mesmo número amostral.

Em média as armadilhas ficavam 6 dias em campo e no momento em que eram retiradas passavam por uma pré - triagem sendo o conteúdo das *pitfalls* transferido para potes menores contendo álcool 80%. Em laboratório as amostras foram triadas com auxílio de microscópio estereoscópico, e as formigas foram montadas em alfinete entomológico seguindo a padronização existente para o grupo.

As identificações das espécies foram feitas, quando possível, com auxílio de chaves taxonômicas disponíveis na literatura especializada, do contrário, os indivíduos foram enquadrados em morfoespécies dentro de um mesmo gênero. Posteriormente, as identificações foram confirmadas comparando - se exemplares na coleção do Museu de Zoologia de São Paulo (MZUSP), a maior e mais importante coleção de referência de Formicidae no Brasil, com a supervisão dos profissionais Dr. Rogério Rosa da Silva e Msc. Rodrigo dos Santos Machado Feitosa.

Análise dos dados

A partir do banco de dados foi possível obter informações do número de indivíduos e da frequência de coleta por espécie amostrada. Calculada a abundância relativa e a frequência de captura para cada espécie foi possível calcular medidas ecológicas da comunidade estudada.

Para observar se houve suficiência amostral durante o estudo e demonstrar se o número de coletas foi representativo em relação à comunidade de formigas da restinga do entorno da Lagoa Pequena, foi construída uma curva de acumulação de espécies (7) a partir da riqueza encontrada nas doze amostras ao longo do ano através do programa EstimateS. Nesta mesma análise, foi calculada a riqueza total estimada através do estimador de riqueza Chao 2 que se baseia na incidência (presença e ausência) das espécies, sendo influenciado pelas espécies que ocorrem em apenas uma amostra únicas) e por aquelas que ocorrem em apenas duas amostras (duplicadas)(5).

Também foi construída a curva de acumulação de espécies para cada uma das 3 fitofisionomias analisadas a fim de se avaliar a existência de diferenças significativas entre a riqueza de espécies entre estas 3 áreas amostradas.

A similaridade entre as mesmas foi determinada utilizando - se o índice de Sorensen, que faz uma análise qualitativa das espécies presentes em cada área (5). Foi também realizada uma análise de agrupamento pelo método de encadeamento médio (UPGMA), que a partir de matrizes de similaridade entre as áreas fornece um dendrograma que possibilita observar a formação de grupos semelhantes. Estes cálculos foram realizados no programa Primer 6 β (R).

RESULTADOS

No total foram coletados 6566 espécimes da família Formi-

cidae. Um total de 80 espécies e morfoespécies de formigas foram registrados nesse levantamento, pertencentes a 32 gêneros e sete subfamílias, de acordo com Bolton (3). As subfamílias amostradas foram representadas dessa forma: Dolichoderinae (4 espécies), Ectoninae (2), Ectatomminae (2), Formicinae (19), Myrmicinae (41), Ponerinae (10) e Pseudomyrmecinae (2). Dos 32 gêneros amostrados, os mais ricos em espécies foram: *Pheidole* e *Camponotus* com 10 espécies cada, seguidos de *Hypoponera* (5); *Brachymyrmex*, *Solenopsis* e *Strumigenys* (4); *Acromyrmex*, *Cyphomyrmex* e *Paratrechina*(3) (Tabela 1).

A espécie *Wasmannia auropunctata* teve a maior abundância relativa (30,58%), seguida de *Pheidole* sp.20 (15,14%) e de *Paratrechina* sp.01 (5,88%). *Pachycondyla striata* foi a espécie mais frequente, sendo capturada em mais de metade das armadilhas (50,42%), seguida de *Wasmannia auropunctata* (49,17%) e *Paratrechina* sp.01 (41,25%).

A curva de acumulação de espécies realizada a partir da riqueza de espécies por mês de coleta indica uma boa suficiência amostral. O índice de uma estabilidade apontado pela curva demonstra que as coletas conseguiram registrar grande parte das espécies existentes na área e, provavelmente, coletas futuras, utilizando a mesma metodologia, incluirão um número baixo de espécies novas para a região. O estimador Chao 2 sugere que o número de espécies deve ser de 95,93 (dentro de um intervalo de confiança de 95%), indicando que o presente levantamento deve ter deixado de coletar cerca de 15 espécies com a metodologia utilizada.

Em relação às distintas áreas amostradas na restinga observamos uma diferença na riqueza de espécies encontrada em cada área. Obteve - se 53 espécies na restinga arbórea, 50 na pós - dunas 1, 44 na pós - dunas 2 e 31 espécies na região de dunas. Avaliando a sobreposição dos intervalos de confiança das curvas de acumulação de espécies para cada área, observamos que somente a região de dunas apresentou uma riqueza significativamente inferior às demais áreas.

No total, 17 espécies foram registradas em todas as áreas de restinga amostradas; 17 espécies foram exclusivas das áreas de pós - dunas; 12 espécies foram exclusivas da restinga arbórea, e apenas três espécies só foram coletadas na área de dunas.

O dendrograma de agrupamento a fim de analisar a similaridade entre áreas mostra, inicialmente, a formação de dois grandes grupos com cerca de 52% de similaridade entre si, separando a região de dunas das demais áreas. As duas regiões de pós - dunas foram agrupadas com mais de 72% de similaridade, e estas apresentam cerca de 65% de similaridade com a região de restinga arbórea.

A diferença na composição da fauna de formigas nas diferentes fisionomias da restinga também foi encontrada por Vargas *et al.*, . (16) em um panorama semelhante, com o hábitat de dunas apresentando menor riqueza de espécies do que as regiões correspondentes aos de pós - dunas e restinga arbórea.

No presente trabalho, a riqueza de espécies nas regiões de pós - dunas e restinga arbórea não foi significativamente diferente e estas regiões apresentaram uma similaridade de cerca de 65% em relação à composição das espécies. Muitas das espécies encontradas exclusivamente na restinga

arbórea, caracterizada pela vegetação com porte arbóreo e abundante serrapilheira, são bastante associadas à serrapilheira, como *Hylomyrma reitteri*, *Octostruma iheringi*, *Pyramyca denticulata* e *Strumigenys elongata*. A região de pós-dunas, bastante heterogênea, apresentou um grande número de espécies exclusivas, com formigas associadas tanto à serrapilheira (*Strumigenys oglobini*, *Strumigenys* sp.01 e *Strumigenys* sp.02) quanto à vegetação (*Nesomyrmex* sp.01 e *Procryptocerus sampaioi*) ou a áreas abertas (*Pogonomyrmex naegelii*). Já a região de dunas apresentou uma riqueza significativamente menor e uma similaridade média com as outras áreas. Apenas três espécies foram exclusivas dessa área: *Myrmelachista* sp.01, *Myrmicocrypta* aff. *squamosa* e *Pheidole* sp.11.

Os dados de abundância relativa não são considerados representativos para formigas, por serem insetos sociais e algumas espécies apresentam grande agregação nas proximidades da colônia (7). Neste caso, o exame da frequência é mais adequado para determinar a abundância de determinados grupos dentro da comunidade. Os dados deste trabalho seguem essa tendência e a comparação entre as espécies com maior abundância relativa e frequência de captura mostra algumas diferenças.

A espécie *Wasmannia auropunctata* teve a maior abundância relativa (30,58%), totalizando quase um terço dos indivíduos coletados e também apresentou uma das maiores frequências de captura (49,17%) ficando atrás de *Pachycondyla striata*, espécie mais freqüente e capturada em mais de metade das armadilhas (50,42%), no entanto, essa espécie apresentou uma abundância relativa de apenas 5,13%. Essas duas espécies têm hábitos completamente diferentes. *Pachycondyla striata* é grande, predadora solitária e apresenta colônias com poucos indivíduos, enquanto que *Wasmannia auropunctata* é uma formiga pequena e de recrutamento massivo. As duas espécies ocorreram em todas as fisionomias amostradas. *Wasmannia auropunctata* já demonstrou potencial invasor em diversas regiões do globo (8) e sua dominância, evidenciada no presente trabalho, pode ter efeito sobre a fauna local e ter relação com o impacto antrópico no entorno da Lagoa Pequena. A região da Lagoa Pequena sofreu intensas transformações em sua paisagem sócio - ambiental nas últimas décadas devido à atividade humana, o que pode levar a fragilidades do ambiente natural (1).

A Restinga do entorno da Lagoa Pequena apresentou poucas espécies dominantes. Em algumas situações, conforme a abundância das espécies dominantes aumenta, a riqueza local pode diminuir (12). Entretanto, somente trabalhos em longo prazo, avaliando a dinâmica das espécies dominantes em relação às demais podem demonstrar alguma relação mais direta entre a dominância dessas espécies e a composição da mirmecofauna na região estudada no presente trabalho.

CONCLUSÃO

Apesar de somente a região de dunas apresentar uma riqueza diferente das demais áreas, parece haver uma diferenciação na escolha de habitat por algumas espécies entre

as fitofisionomias de restingas. Outros trabalhos sistematizados em diferentes áreas da Ilha de Santa Catarina e em outras restingas brasileiras devem ser incentivados e são necessários a fim de uma caracterização adequada da distribuição da mirmecofauna em comunidades de restinga.

REFERÊNCIAS

1. Antunes, G.L., Lima, R.F.P. O uso e as transformações do solo na vizinhança da Lagoa Pequena em Florianópolis, SC. *Anais do Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. Florianópolis, SC.* 2008, p. 1 - 8.
2. Aquino, A.M., Aguiar - Menezes, E.L., Queiroz, J.M. Recomendações para coleta de artrópodes terrestres por armadilhas de queda ("pitfall - traps"). *Circular Técnica Embrapa*, 16: 1 - 8, 2006.
3. Bolton, B. Synopsis and classification of Formicidae. *Memoirs of the American Entomological Institute*, 71: 1 - 370, 2003.
4. Falkenberg, D.B. Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, sul do Brasil. *Insula*, 28: 1 - 30, 1999.
5. Krebs, C.J. *Ecological methodology*. 2a ed., Addison Wesley Longman, Menlo Park, 1999, 620p.
6. Lenzi, M., Orth, A.I. Fenologia reprodutiva, morfologia e biologia floral de *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae), em restinga da Ilha de Santa Catarina, Brasil. *Biotemas*, 17 (2): 67 - 89, 2004.
7. Longino, J.T. What to do with the data. In: Agosti, D., Majer, J.D., Alonso, L.E., Schultz, T.R. (eds.). *Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity*. Smithsonian Institution Press, Washington, 2000, p. 186 - 201.
8. Longino, J.T., Fernández, F. Taxonomic review of the genus *Wasmannia*. In: Snelling, R.R.; Fisher, B.L., Ward, P.S. (eds.). *Advances in ant systematics (Hymenoptera: Formicidae): homage to E.O. Wilson-50 years of contributions*. Memoirs of the American Entomological Institute, v. 80, 2007, p. 271 - 289.
9. Lopes, B.C. Diversidade de formigas em ecossistemas litorâneos: restingas e manguezais. *Anais do XVI Simpósio de Mirmecologia*, Editora da UFSC, Florianópolis, 2003. Pp. 31 - 39.
10. Lopes, B.C. Recursos vegetais usados por *Acromyrmex striatus* (Roger) (Hymenoptera, Formicidae) em restinga da Praia da Joaquina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 22 (2): 372 - 382, 2005.
11. Lopes, B.C. Ecologia do forrageio por *Cyphomyrmex morschi* Emery (Hymenoptera, Formicidae) em vegetação de restinga no Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 24 (1): 52 - 56, 2007.
12. Parr, C.L., Sinclair, B.J., Andersen, A.N., Gaston, K.J., Chown, S.L. Constraint and competition in assemblages: a cross - continental and modeling approach for ants. *The American Naturalist*, 165 (4): 481 - 494, 2005.
13. Passos, L., Oliveira, P.S. Ants affect the distribution and performance of seedlings of *Clusia criuva*, a primarily bird - dispersed rain forest tree. *Journal of Ecology*, 90: 517-528, 2002.

14. Passos, L., Oliveira, P.S. Interactions between ants, fruits and seeds in a restinga forest in south - eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 19: 261 - 270, 2003.
15. Souza, R.C., Correia, M.E.F., Pereira, M.G., Silva, E.M.R., Paula, R.R., Menezes, L.F.T. Estrutura da comunidade da fauna edáfica em fragmentos florestais na Restinga da Marambaia, RJ. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 3(1): 49 - 57, 2008.
16. Vargas, A.B., Mayhé - Nunes, A.J., Queiroz, J.M., Souza, G.O., Ramos, E.F. Efeitos de fatores ambientais sobre a mirmecofauna em comunidades de restinga no Rio de Janeiro, RJ. *Neotropical Entomology*, 36 (1): 28 - 37, 2007.