



VARIAÇÃO SAZONAL DA MIRMECOFAUNA EM RESTINGA NA ILHA DE SANTA CATARINA, FLORIANÓPOLIS, SUL DO BRASIL.

M. A. Ulysséa¹

C. E. Cereto^{2,4}; F. F. Albertoni¹; A. G. Martins³; B. C. Lopes⁴

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

INTRODUÇÃO

A dinâmica das comunidades biológicas é regida por fatores bióticos e abióticos. A sazonalidade é um fator abiótico que submete as populações a variações ambientais climáticas cujos impactos influem diretamente na sua estrutura e funcionamento. Desse modo, a composição de uma população pode variar com fatores como clima, precipitação, umidade e temperatura (7).

Formigas são insetos que possuem uma ampla distribuição geográfica e uma grande abundância local em praticamente todos os ambientes terrestres. O forrageio, ou seja, a atividade que as formigas empregam na busca de alimentos, possui diferentes mecanismos de regulação que envolvem a quantidade, distribuição e renovação de alimentos disponíveis no ambiente e no seu ninho, além de fatores abióticos. Atualmente os microclimas estão sendo indicados como os principais fatores abióticos determinantes dos padrões de atividade em quase todos os ecossistemas globais (9).

Apesar de o Brasil apresentar uma grande faixa litorânea composta por manguezais, restingas e floresta atlântica, os estudos biológicos nesses ecossistemas sempre tiveram um maior enfoque nos trabalhos botânicos. Os poucos estudos zoológicos em restinga ainda privilegiam vertebrados, enquanto que entre os invertebrados, os insetos têm sido muito pouco pesquisados, apesar de sua grande importância ecológica (12). Pesquisas em fragmentos florestais na Restinga da Marambaia, RJ (17) concluíram que as formigas foram o grupo predominante entre os invertebrados de solo.

Até o ano de 2003 poucos trabalhos podiam ser encontrados envolvendo formigas em restingas brasileiras (12). 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 (15, 16) e também sobre a ecologia do forrageio de formigas culti-

vadoras de fungos (13, 14). O único trabalho com coletas sistematizadas para o levantamento de espécies, análise da estrutura e efeitos de fatores ambientais sobre a mirmecofauna em comunidade de restinga foi realizado recentemente na restinga da Marambaia, litoral do Rio de Janeiro (18). Analisando esse panorama, fica evidenciada a necessidade da realização de trabalhos envolvendo aspectos ecológicos da mirmecofauna em comunidades de restinga considerando os fatores responsáveis pelas variações na distribuição e abundância das espécies.

OBJETIVOS

Observar a sazonalidade da fauna de formigas da Restinga no entorno da Lagoa Pequena, Florianópolis/SC, ao longo de um ano de coleta, relacionando dados de riqueza e abundância com as variáveis climáticas como temperatura média e precipitação.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

A área de estudo situa-se próxima à Lagoa Pequena no bairro do Rio Tavares localizado 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.

A região da Lagoa Pequena sofreu intensas transformações em sua paisagem sócio - ambiental nas últimas décadas, alterações estas provocadas por atividades humanas que podem potencializar fragilidades do ambiente natural e refletir na qualidade de vida dos moradores da localidade (1). Trata-se de uma lagoa de água doce afastada cerca de 600 metros do mar por uma faixa arenosa com formação de restinga, ambiente onde se realizaram nossas coletas.

De acordo com a classificação de Falkenberg (8), a Restinga no entorno da Lagoa Pequena apresenta 3 distintas fitofisionomias: restinga herbácea/subarbusativa, restinga arbustiva e herbácea/subarbusativa 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 (11) 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. Um trabalho realizado na Ilha de Santa Catarina (5) sugeriu para uma série temporal de 10 anos, a existência de um período quente e super-úmido (outubro a abril) com temperaturas médias mensais maiores que 20°C e pluviosidade maior que 100mm, e um período mais frio (maio a setembro) com temperaturas menores que 20°C e uma tendência de redução da pluviosidade a menos de 100mm.

Metodologia

Foram montadas 20 armadilhas de 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 como sugerido na literatura (2). As 20 armadilhas foram distribuídas em três diferentes subdivisões fitofisionômicas da restinga com base na classificação de Falkenberg (8), que foram escolhidas de forma a amostrar diferentes habitats explorados pelas formigas. Para isso, as armadilhas foram distribuídas da seguinte forma entre as três fitofisionomias: cinco na região de dunas (restinga herbácea/subarbusativa), cinco numa região de restinga arbórea e as outras 10 na região de pós-dunas (restinga arbustiva e herbácea/subarbusativa). 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.

Dados climáticos

Para a análise sazonal foram utilizados dados de variáveis climáticas do período de coletas, obtidos junto à Epagri

(Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina). Os dados de temperatura média e precipitação, para cada mês, são referentes à estação meteorológica localizada no bairro Itacorubi, município de Florianópolis, SC.

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 entender variações no padrão sazonal ao longo dos 12 meses amostrados, foi utilizada a Correlação de Spearman (rs) (10) entre as variáveis climáticas (temperatura média e pluviosidade) e as medidas de abundância e riqueza de espécies, calculadas através do programa Statistica for Windows®.

RESULTADOS

No total foram coletados 6566 espécimes de Formicidae, totalizando 80 espécies e morfoespécies de formigas pertencentes a 32 gêneros e sete subfamílias, de acordo com a literatura (4).

As variáveis climáticas mensais de temperatura média e precipitação mostraram um padrão esperado para a região, com as menores temperaturas no outono/inverno quando comparadas com primavera/verão. O mês de maior temperatura média foi março/2007, com 26,93°C, e o mês de menor temperatura média foi agosto/2006 com 18,27°C. A precipitação ao longo do ano na maioria dos meses não ultrapassou os 100mm, exceto novembro/2006, março e maio/2007 que apresentaram precipitações mais elevadas, sendo o maior pico em novembro/2007 (368,2 mm).

A abundância e a riqueza de formigas variaram ao longo dos meses de coleta. Os maiores valores de abundância apareceram nos meses de novembro (n= 832) e fevereiro (n= 934), enquanto que a riqueza apresentou maiores valores nos meses de dezembro (47 espécies) e março (53 espécies). Já os valores mais baixos para essas medidas apareceram no mês de junho com 171 formigas coletadas pertencentes a 26 espécies.

A abundância de formigas apresentou correlação positiva com a riqueza de espécies ao longo dos meses de coleta (rs= 0,863, n=12, p < 0,01). Essa abundância também foi correlacionada positivamente com a precipitação mensal acumulada e com a temperatura média ao longo do período de coleta. Da mesma forma, a riqueza de espécies também se correlacionou positivamente com as duas variáveis climáticas, tanto para o mês respectivo quanto quando comparada com as variáveis do mês anterior.

A correlação positiva da abundância e da riqueza de espécies com as variáveis climáticas pode estar associada com uma maior atividade de forrageio das formigas em meses mais quentes e úmidos. De acordo com a literatura (6), tem-se que algumas espécies apresentam preferência climática, com temperaturas entre 20°C e 29°C, para realizar determinadas atividades e que, mesmo em dias de verão com pancadas de

chuva, elas continuam a forragear. Em relação à pluviosidade, a correlação positiva é fortemente marcada em relação aos dados do mês anterior, tanto para a abundância quanto para a riqueza, o que sugere que o efeito dessa variável deve refletir em épocas subseqüentes.

Alguns autores (18), que realizaram estudos com coletas ocorrendo em estações de inverno e de verão, observaram que uma importante variação entre estas duas épocas de coleta, onde a maior abundância e também a maior densidade de espécies de formigas incidiram sobre a época mais quente e úmida. Estas variações da mirmecofauna da restinga de Marambaia podem ser relacionadas com os diferentes graus de termofilia das espécies e também com a influência da produtividade primária do ecossistema. As diferenças de temperatura entre os meses de março e agosto apesar de pequenas, podem ser suficientes para alterar diferentemente os níveis de atividades das formigas (3). Como as armadilhas de solo do tipo pitfall coletam, principalmente, as espécies com maior mobilidade no ambiente, um ambiente mais frio, entre os meses de maio e setembro, pode explicar a menor abundância e riqueza de formigas capturadas nessa época nos trabalhos citados (3, 18) e no presente estudo.

Outros autores apontam que a umidade é o fator preponderante que explica as diferenças na abundância dos insetos em distintas épocas do ano, interferindo no desenvolvimento dos organismos produtores e, como conseqüência, na disponibilidade de alimentos para os organismos consumidores (18). A umidade normalmente é maior nos períodos mais chuvosos que, na região da Restinga no entorno da Lagoa Pequena coincide com os períodos mais quentes (5) e, possivelmente, os dados de pluviosidade podem auxiliar na avaliação indireta dessa variável.

Estudos em Floresta Estacional Semidecidual (7), mostram uma forte associação entre a sazonalidade e a comunidade de formigas forrageadora em relação à abundância das espécies. Porém, apontam uma baixa associação quando consideram a riqueza das espécies. Isso demonstra que nas diferentes estações do ano não ocorre uma modificação significativa na composição das espécies na comunidade, mas sim uma diminuição da atividade de forrageamento de algumas espécies e o aumento de outras. No entanto, no presente trabalho tanto a riqueza quanto a abundância total de formigas variaram com a sazonalidade. Esse resultado pode ser reflexo das diferenças entre as atividades de forrageio das distintas espécies.

CONCLUSÃO

Apesar dos dados apresentarem uma correlação positiva entre a abundância total de formigas e a riqueza de espécies com as variáveis climáticas, o presente estudo não permite afirmar sobre a existência de uma sazonalidade na comunidade de formigas da região da Lagoa Pequena. Para isso, são necessárias análises por um período de tempo maior do que o realizado neste estudo. Além disso, seria interessante também avaliar a variação das abundâncias relativas de cada espécie ao longo dos meses possibilitando analisar a sazonalidade específica das mesmas.

REFERÊNCIAS

1. Antunes, G.L., Lima, R.F.P. O uso e as transformações do solo na vizinhança da Lagoa Pequena em Florianópolis, SC. In: *Anais do Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, Florianópolis, SC*. p. 1 - 8. 2008.
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*, 16. Embrapa. Rio de Janeiro. 8p. 2006.
3. Bestelmeyer, B. The trade - off between thermal tolerance and behavioural dominance in a subtropical South American ant community. *Journal of Animal Ecology*, 69: 998 - 1009, 2000.
4. Bolton, B. Synopsis and classification of Formicidae. *Memoirs of the American Entomological Institute*, 71: 1 - 37, 2003.
5. Castellani, T.T., Caus, C.A., Vieira, S. Fenologia de uma comunidade de duna frontal no sul do Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, 13 (1):99 - 114, 1999.
6. Chagas, A.C.S., Vasconcelos, V.O. Comparação da frequência da atividade forrageira da formiga *Pachycondyla obscuricornis* (Emery, 1890) (Hymenoptera, Formicidae) no verão e no inverno, em condições de campo. *Revista Brasileira de Zoociências*, 4 (1): 97 - 109, 2002.
7. Fagundes, R., Fujaco, M.A.G., Silva, G.L., Espírito - Santo, N.B., Ribeiro, S.P. Padrão sazonal de forrageio de formigas de solo em mata estacional semidecidual Montana, Ouro Preto (MG, Brasil) . In: *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*, Caxambú, MG. p. 1 - 2. 2007.
8. Falkenberg, D.B. Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, sul do Brasil. *Insula*, 28: 1 - 30. 1999.
9. Kaspari, M., Weiser, M.D. Ant activity along moisture gradients in a tropical forest. *Biotropica* 32: 703 - 711, 2000.
10. Krebs, C.J. *Ecological methodology*, 2a ed., Addison Wesley Longman, Menlo Park. 620p. 1999.
11. 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.
12. Lopes, B.C. Diversidade de formigas em ecossistemas litorâneos: restingas e manguezais. Pp. 31 - 39. In: *Anais do XVI Simpósio de Mirmecologia*, Editora da UFSC, Florianópolis. 536 p. 2003.
13. 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.
14. Lopes, B.C. Ecologia do forrageio por *Cyphomyrmex morschii* Emery (Hymenoptera, Formicidae) em vegetação de restinga no Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 24 (1): 52 - 56, 2007.
15. 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.
16. 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.

17. 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.

18. 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.