



ABUNDÂNCIA DE UM ANFÍPODE EXÓTICO EM ÁREAS DE FLORESTA ATLÂNTICA COM DIFERENTES HISTÓRICOS DE PERTURBAÇÃO ANTRÓPICA.

Cristiane Matavelli¹

Marcio Uehara - Prado²

1Programa de Pós Graduação em Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), CP 510, CEP 18618 - 000, Botucatu, São Paulo, Brasil. E - mail:cmatavelli@yahoo.com.br.

2Programa de Pós Graduação em Ecologia, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), CP 6109, CEP 13084 - 971, Campinas, São Paulo, Brasil.

INTRODUÇÃO

Invasões biológicas são comuns na natureza, uma vez que a mobilidade das espécies é um importante fator para novas colonizações (Hengeveld, 1989). Entretanto, introduções causadas por atividades humanas têm levado a expansão geográfica de várias espécies (Mack *et al.*, 000), além de estar entre as principais ameaças à biodiversidade (Mack *et al.*, 000; Rodriguez, 2001).

O anfípode terrestre *Talitroides topitotum* (Amphipoda: Talitridae) é um exemplo de invasão bem sucedida (Lam & Ma, 1989; Alvarez *et al.*, 000), ocorrendo em diferentes regiões da Floresta Atlântica ao longo das regiões sul e sudeste do Brasil (Lemos de Castro, 1972; Ulian & Mendes, 1987; Lopes & Masunari, 2004, Matavelli *et al.*, 009). *Talitroides topitotum* é originário de regiões tropicais e subtropicais Indo - Pacíficas (Lemos de Castro, 1972; Ulian & Mendes, 1987), tendo se tornado cosmopolita através de atividades humanas (Alvarez *et al.*, 000; Lopes & Masunari, 2004). Sua introdução ao redor do mundo está relacionada à importação de plantas (Friend & Richardson, 1986; Lam & Ma, 1989; Alvarez *et al.*, 000), sendo que no Brasil a principal delas foi *Eucalyptus* spp., oriundos da Austrália e dos Estados Unidos (Ulian & Mendes, 1988).

Muitos estudos têm considerado a fauna do solo e da serapilheira como bons bioindicadores de perturbação, por apresentar tempo de vida curto, alta taxa de reprodução e facilidade de amostragem (McGeoch, 1998; Kotze & Lawes, 2008). Estudos prévios em florestas temperadas da África do Sul identificaram um potencial bioindicador para um anfípode terrestre nativo, revelando haver “uma tendência consistente do aumento da abundância em relação ao aumento da perturbação florestal” (revisão em Kotze & Lawes, 2008).

OBJETIVOS

O objetivo do presente estudo foi comparar a abundância do anfípode terrestre exótico *T. topitotum* entre áreas perturbadas e não perturbadas de quatro unidades de conservação de Floresta Atlântica no sudeste brasileiro, que variam no tipo e na intensidade de perturbação. A resposta dessa espécie em relação a perturbações antrópicas e seu valor como bioindicador nesse ecossistema são discutidos.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi conduzido em quatro unidades de conservação de Floresta Atlântica: Parque Estadual da Serra do Mar-Núcleo Santa Virgínia (NSV), Estação Biológica de Boracéia (EBB), Reserva Particular do Patrimônio Natural Parque das Neblinas (RPN) e Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba (RBP). Essas unidades de conservação estão inseridas em um contínuo florestal com mais de um milhão de hectares (Ribeiro *et al.*, 009), localizado em uma cadeia de montanhas com elevações baixas e medianas, que ocorre desde o sul até o nordeste da costa brasileira (Morellato & Haddad, 2000). A vegetação original é classificada como Floresta Ombrófila Montana (Oliveira - Filho & Fontes, 2000) e o clima é úmido, sem estação seca (Morellato & Haddad, 2000), com temperaturas médias anuais mínima e máxima de 16°C e 26°C, respectivamente. A umidade média anual varia de 76 a 86%, e a precipitação média anual de 1800 a 2450 mm (DNMet, 1992).

As amostragens foram feitas em locais contrastantes dentro de cada unidade de conservação, um com maior grau e outro com menor grau de perturbação. Daqui em diante estes locais serão denominados “perturbado” e “não perturbado”. Assim, com base nas atividades antrópicas ocorridas em cada unidade de conservação, foram contrastadas

as áreas que sofreram corte raso e queimada *vs.* corte seletivo no NSV, manejo intensivo *vs.* manejo extensivo de trilhas na EBB, plantação de *Eucalyptus* spp. *vs.* floresta secundária na RPN e borda *vs.* interior da mata na RBP.

Amostragem

As amostragens foram feitas com armadilhas de queda, montadas a partir de copos plásticos de 500 ml, com abertura de 8,5 cm, nivelados a superfície do solo, contendo propileno glicol 30%, formaldeído 0,1% e algumas gotas de detergente para quebrar a tensão superficial da água. As armadilhas foram protegidas da chuva direta e da queda de folhas por um disco de isopor suspenso sobre cada uma delas. Um transecto com 5 armadilhas, instaladas em intervalos de 2 m, foi considerado como uma unidade amostral. As armadilhas ficaram abertas 6 dias por mês, no período de novembro a maio. A amostragem foi conduzida no NSV em 2004/2005, EBB e RPN em 2005/2006 e RBP em 2006/2007. Em cada unidade de conservação, 12 unidades amostrais foram instaladas, 6 em local perturbado e 6 em local não perturbado. As unidades amostrais ficaram distantes no mínimo 100 m uma das outras. Os indivíduos foram preservados em álcool 70% e estão depositados no Museu de Zoologia - IB/Unicamp. A comparação dos dados de abundância foi feita entre os locais perturbados e não perturbados de cada unidade de conservação separadamente, através do teste Mann - Whitney.

RESULTADOS

A abundância de *T. topitotum* nas unidades amostrais variou de zero a 1602 indivíduos. A abundância total foi de 3593 indivíduos no NSV (3510 em local perturbado *vs.* 83 em local não perturbado), 208 indivíduos na EBB (24 em local perturbado *vs.* 184 em local não perturbado) e 711 indivíduos na RPN (704 em local perturbado *vs.* 7 em local não perturbado). Nenhum indivíduo foi coletado na RBP. Nas três unidades de conservação onde *T. topitotum* ocorreu o pico de abundância foi durante o verão. No NSV e na RPN esse pico ocorreu em fevereiro, enquanto que para EBB foi em janeiro. A abundância de *T. topitotum* entre as unidades de conservação foi significativamente maior nos locais perturbados do NSV ($p = 0,0065$) e da RPN ($p = 0,0039$), e não diferiu na EBB ($p = 0,298$).

Alguns locais podem ser mais adequados para o estabelecimento de anfípodas terrestres que outros, como os que apresentam alta umidade ambiental, temperatura entre 13°C e 35°C, presença de matéria orgânica, alta porosidade do solo e presença de alguns elementos químicos essenciais para o equilíbrio fisiológico desses crustáceos (Ulian & Mendes, 1987, 1988; Lam & Ma, 1989; Spicer & Tabel, 1996; Alvarez *et al.*, 000). No Brasil, *T. topitotum* se estabeleceu em diferentes regiões da Floresta Atlântica, que vêm sofrendo grandes perturbações por influência da atividade humana. Vários estudos têm sido feitos para examinar os efeitos de perturbações nesses ambientes utilizando, entre outros parâmetros, a abundância de diferentes espécies (Hill & Hamer, 1998; Kotze & Lawes, 2008). De forma geral, perturbações ambientais podem causar mudanças na abundância (Brown, 1997), o que torna esse parâmetro relevante como indicador biológico (Hill & Hamer, 1998). O

NSV e RPN apresentaram maior abundância de *T. topitotum* em locais perturbados, corroborando estudos prévios feitos na África do Sul para *Talitriator africana* (Kotze & Lawes, 2008). Entretanto, esse padrão não foi observado na EBB, que não apresentou diferença entre as locais perturbados e não perturbados. Essa diferença em relação às outras unidades de conservação pode ter ocorrido devido a um menor contraste entre os locais dentro da EBB, dado que o fator de perturbação considerado foi manejo de trilhas. Uma vez que as unidades amostrais foram instaladas fora das trilhas, é possível que a manutenção dessas não tenha afetado a abundância de *T. topitotum*. Além disso, quando comparada às demais unidades de conservação, a EBB é a mais preservada, o que provavelmente explica a menor abundância encontrada. Três hipóteses podem ser usadas para justificar a ausência de *T. topitotum* na RBP: (1) essa espécie nunca invadiu essa unidade de conservação; (2) essa espécie foi introduzida, porém como resultado de fatores estocásticos, a população se extinguiu localmente; (3) essa espécie está presente na RBP, mas o esquema de amostragem foi incapaz de capturá-la. Todas as hipóteses são plausíveis e merecem investigações futuras.

CONCLUSÃO

O presente trabalho aponta para a possibilidade de utilização de *Talitroides topitotum* como indicador de perturbação em Floresta Atlântica. Tendo como base os resultados obtidos para *Talitriator africana*, espécie com potencial bioindicador já comprovado (revisão em Kotze & Lawes, 2008), e dada a ampla distribuição geográfica de muitas espécies de anfípodas terrestres, presente em vários continentes (Friend & Richardson, 1986) usualmente em áreas perturbadas, este estudo sugere que anfípodas terrestres podem ser usados como indicadores transcontinentais de perturbação antrópica. Estudos adicionais são necessários para confirmar a generalidade dessa hipótese.

O presente trabalho foi conduzido como parte do projeto de pesquisa "Artrópodes como indicadores biológicos de perturbação antrópica". Os autores agradecem a todos os estagiários vinculados a este projeto, pelo auxílio na triagem do material; A Odete Lopez Lopes pela identificação de *T. topitotum*. Os autores são gratos ao Prof. Dr. Wesley A. C. Godoy pelas críticas feitas ao trabalho e ao Prof. Dr. André V. L. Freitas pelo incentivo e apoio ao longo do estudo. Ao Instituto Florestal do Estado de São Paulo, Instituto Biológico, Suzano-Papel e Celulose, Museu de Zoologia da USP e Instituto Brasileiro do Meio Ambiente pela permissão do estudo. Os autores agradecem ao CNPq pela bolsa de mestrado concedida a C.M. (proc.133010/2008 - 2) e de doutorado concedida a M.U - P (proc.140116 - 2004 - 4).

REFERÊNCIAS

Alvarez, F.; Winfield I. & Cházaro S. Population study of the landhopper *Talitroides topitotum* (Crustacea: Amphipoda: Talitridae) in central Mexico. *J. Nat. Hist.*, 34: 1619 - 1624. 2000.

- Brown, K. S. Jr. Diversity, disturbance, and sustainable use of Neotropical forests: insects as indicators for conservation monitoring. *J. Ins. Conserv.*, 1: 25 - 42. 1997.
- Cowling, J.; Spicer, J. I.; Gaston, K. J.; & Weeks, J. M. Current status of a n amphipod invader, *Arcitalitrus dorrieni* (Hunt, 1925), in Britain. *J. Nat. Hist.*, 38: 1665–1675. 2004.
- DNMet. *Normais climatológicas (1961 - 1990)*. Departamento Nacional de Meteorologia. Ministério da Agricultura. Brasília. Brasil. 1992.
- Friend, J. A. & Richardson, A. M. M. Biology of terrestrial amphipods. *Annu. Rev. Entomol.*, 31: 25 - 48. 1986.
- Hengeveld, R. *Dynamics of Biological Invasions*. Chapman & Hall: NY. 1989.
- Hill, J. K. & Hamer, K. C. Using species abundance models as indicators of habitat disturbance in tropical forests. *J. Appl. Ecol.*, 35: 458 - 460. 1998.
- Kotze, D. J. & Lawes, M. J. Environmental indicator potential of the dominant litter decomposer, *Talitriator africana* (Crustacea, Amphipoda) in Afrotropical forests. *Austral Ecol.*, 33: 737–746. 2008.
- Lam, P. K. S. & Ma, H. H. T. Some observations on the cycle and population dynamics of *Talitroides topitotum* (Burt) (Amphipoda; Talitridae) in Hong Kong. *J. Nat. Hist.*, 23: 1087 - 1092. 1989.
- Lemos De Castro, A. L. *Talitrus (Talitroides) pacificus* Hurley, anfípodo terrestre introduzido em São Paulo. *Arq. Inst. Biol.*, 9: 201 - 203. 1972.
- Lopes, O. L. E Masunari, S. Distribuição de abundância de *Talitroides topitotum* (Burt) (Crustacea, Amphipoda, Talitridae) na área de entorno da Usina Hidroelétrica de Guaratuba, Serra do Mar, Guaratuba, Paraná, Brasil. *Rev. Bras. Zoo.*, 21: 219 - 227. 2004.
- Mack, R. N.; Simberloff, D.; Lonsdale, W. M.; Evans, H.; Clout, M. & Bazzaz, F. A. Biotic Invasions: Causes, Epidemiology, Global Consequences, and Control. *Ecol. Appl.*, 10: 689 - 710. 2000.
- Matavelli, C., Uehara - Prado, M., Leite, F. P. P. & Freitas, A. V. L. Some aspects of the population ecology of the exotic amphipod, *Talitroides topitotum*, in na Atlantic Forest Reserve in Brazil. *Crustaceana* (Leiden). 82: 241 - 251. 2009.
- Mcgeoch, M. A. The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators. *Biol. Rev.*, 73: 181 - 201. 1998.
- Morellato, L. P. C. & Haddad, C. F. B. Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica*. 32: 786 - 792. 2000.
- Oliveira - Filho, A. T. & Fontes, M. A. L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forest in south - eastern Brazil, and the influence of climate. *Biotropica*, 32: 793 - 810. 2000.
- Ribeiro, M. C., Metzger, J. P., Martensen, A. C., Ponzoni, F., Hirota, M. M. Brazilian Atlantic forest: how much is left and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biol. Conserv.*, 142: 1141 - 1153. 2009.
- Rodriguez, J. P. Exotic species introductions into South America: an underestimated threat? *Biodivers. Conserv.*, 10: 1983–1996. 2001.
- Spicer, J. I. & Tabel, H. Notes on the occurrence of the introduced landhopper *Arcitalitrus dorrieni* (Hunt, 1925) on Guernsey, Channel Islands, *J. Nat. Hist.*, 30: 1625–1632. 1996.
- Ulian, G. B. & Mendes, E. G. Preferences of a terrestrial amphipod, *Talitrus (Talitroides) pacificus*, Hurley, 1955, towards some environmental factors. *Rev. Bras.Biol.*, 47 (3): 247 - 256. 1987.
- Ulian, G. B. & Mendes, E. G. Tolerances of a land amphipod, *Talitrus (Talitroides) pacificus* Hurley, 1955, towards temperature and humidity variations and immersion in water. *Rev. Bras.Biol.*, 48: 179 - 187. 1988.