

Há efeito da temperatura sobre a co-ocorrência de espécies de formiga em uma floresta tropical?

Demétrius Martins, Laura C. Leal, Sara Lodi & André Mendonça.

Introdução

A competição interespecífica pode determinar o uso e partilhamento de recursos em uma comunidade (Schroener 1974). Normalmente, espécies que conseguem explorar um mesmo tipo de recurso de maneiras diferentes apresentam maior probabilidade de coexistência. Por outro lado, espécies semelhantes nas estratégias de uso dos recursos competirão entre si e as que forem competitivamente superiores excluirão as menos aptas a obter o recurso. Assim, a competição interespecífica pode determinar a distribuição e coexistência das espécies em comunidades (Dayan & Simberloff 2005).

Espécies com respostas a estímulos ecológicos que as permitem obter um recurso com maior facilidade podem ter maior vantagem competitiva (Gotelli & MacCabe 2002; Andersen 1992). Animais serão competitivamente superiores e considerados dominantes quando apresentarem características que permitam o monopólio dos recursos, como comportamento agressivo ou recrutamento em massa. As demais

espécies que co-ocorrem com as dominantes e não apresentam estas características são consideradas subordinadas e normalmente apresentam estratégias alternativas para obtenção de recursos (Andersen 1992). Um exemplo dessas estratégias é o comportamento de infiltração, no qual alguns indivíduos de uma espécie subordinada se infiltram entre as dominantes usando uma pequena fração dos recursos disponíveis (Parr & Gibbs 2010).

A relação entre espécies dominantes e subordinadas pode ser influenciada por fatores ambientais. Esta influência pode ocorrer por um efeito fisiológico direto resultante da tolerância de cada espécie a variações microclimáticas (De Bie & Hewitt 1990). Em particular, quando espécies competidoras são submetidas a uma condição limitante, as espécies dominantes podem deixar de utilizar o recurso como uma forma de reduzir o estresse fisiológico. Em consequência, espécies subordinadas podem se arriscar sob essa condição adversa e utilizar o

recurso (Andersen 1995; Bestelmeyer 2000). Formigas apresentam comportamento hierárquico em relação ao uso de recursos, onde espécies dominantes monopolizam os recursos enquanto espécies subordinadas desenvolvem estratégias alternativas para ter acesso ao mesmo recurso. Entre os fatores climáticos que podem afetar a hierarquia de dominância em formigas, a temperatura é um dos mais importantes, pois a mirmecofauna é sensível ao dessecação. Desta forma, temperaturas altas podem influenciar a estratégia de forrageamento de formigas (Cerdá *et al.* 1997, 1998). Assim, temos como objetivo responder como a temperatura influencia a co-ocorrência de espécies de formiga em uma floresta tropical. Nossa hipótese é que a elevação da temperatura do ambiente quebra a hierarquia de exploração dos recursos pelas formigas devido à saída das dominantes.

Métodos

Desenvolvemos este estudo em uma área de floresta de terra firme na Amazônia Central, localizada na Fazenda Dimona, a 80 Km ao norte de Manaus (2°20'S-60°06'O), em duas áreas com estruturas vegetacionais distintas. A primeira compreende uma floresta contínua que possui menor

variação térmica no sub-bosque ao longo do dia devido à cobertura de dossel estratificado. A segunda área é uma capoeira em regeneração há 20 anos, que apresenta maior variação térmica ao longo do dia, quando comparada à floresta contínua.

Em cada tipo de floresta distribuímos 10 iscas de sardinha distantes pelo menos 10 m entre si, em dois horários entre 07:30 h e 07:50 h e entre 11:00 h e 11:20 h. Colocamos as mesmas quantidades de iscas sobre folhas de serrapilheira. Descartamos folhas com fissuras ou furos para evitar o acesso das formigas por baixo da folhas. Após 40 minutos de exposição, recolhemos todas as formigas que estavam sobre a isca ou folha e contamos o número de espécies e de indivíduos em cada isca.

Classificamos a abundância total por isca para evitar enviesamento por valores extremos (Andersen 1995). As classes de abundância variaram de um a seis, sendo que classe 1 contém 1 indivíduo, a classe 2 de 2 a 5, a classe 3 de 6 a 10, a classe 4 de 11 a 20 e a classe 6, mais de 50 indivíduos. Analisamos a variação na riqueza e nas classes de abundância entre as duas áreas e os horários de coleta usando uma ANOVA fatorial. Adotamos como

variável resposta riqueza e classe de abundância de formigas e como variável explanatória horário de coleta e área. Se a nossa hipótese estiver correta, esperamos que na área de floresta contínua, a riqueza não se altere com o horário de coleta devido à baixa variação térmica, enquanto que na capoeira, a riqueza aumente com o aumento do horário de coleta.

Resultados

Observamos de uma a três espécies de formigas por isca em cada área. Na área de capoeira observamos

co-ocorrência de espécies de formigas em 50% das iscas, e na floresta em apenas 15%. Na floresta, 75% das iscas tiveram abundância entre as classes 5 e 6, enquanto que na capoeira, 25% das abundâncias estiveram entre esses valores.

O número de espécies por isca e a abundância foram similares nos dois horários de coleta em cada área (Tabela 1, Figuras 1 e 2). No entanto, na área de floresta encontramos menor riqueza de espécies e maior abundância de indivíduos por isca quando comparada à área de capoeira (Tabela 1).

Tabela 1: Resultado da ANOVA fatorial para riqueza de espécies e classe de abundância nas duas áreas amostradas e nos dois horários de coleta. (QM) significa soma de quadrados e (SQ) quadrado médio.

| Resposta | Efeito | SQ | QM | gl | F | p |
|-----------------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Riqueza | Horário do dia | 0,400 | 0,400 | 1 | 0,742 | 0,395 |
| | Área | 0,400 | 2,500 | 1 | 4,649 | 0,048 |
| | Interação horário*área | 1,600 | 1,600 | 1 | 2,979 | 0,093 |
| | Resíduo | 19,400 | 0,539 | 36 | | |
| Classes de abundância | Horário do dia | 0,100 | 0,100 | 1 | 0,031 | 0,860 |
| | Área | 28,900 | 28,900 | 1 | 9,063 | 0,005 |
| | Interação horário*área | 0,100 | 0,100 | 1 | 0,031 | 0,860 |
| | Resíduo | 114,800 | 3,189 | 36 | | |

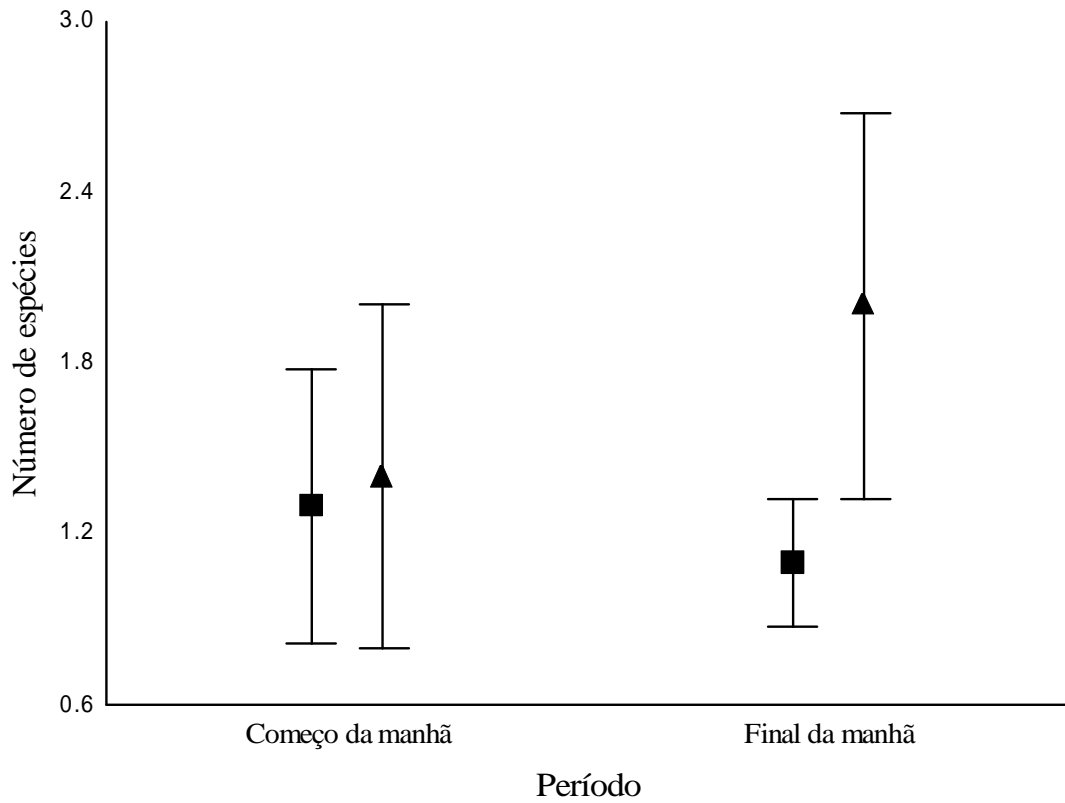


Figura 1: Número médio de espécies de formigas por iscas de sardinha oferecidas em dois horários do dia em áreas de floresta (quadrado) e capoeira (triângulo) na Amazônia Central. Pontos representam a média e barras indicam o erro padrão.

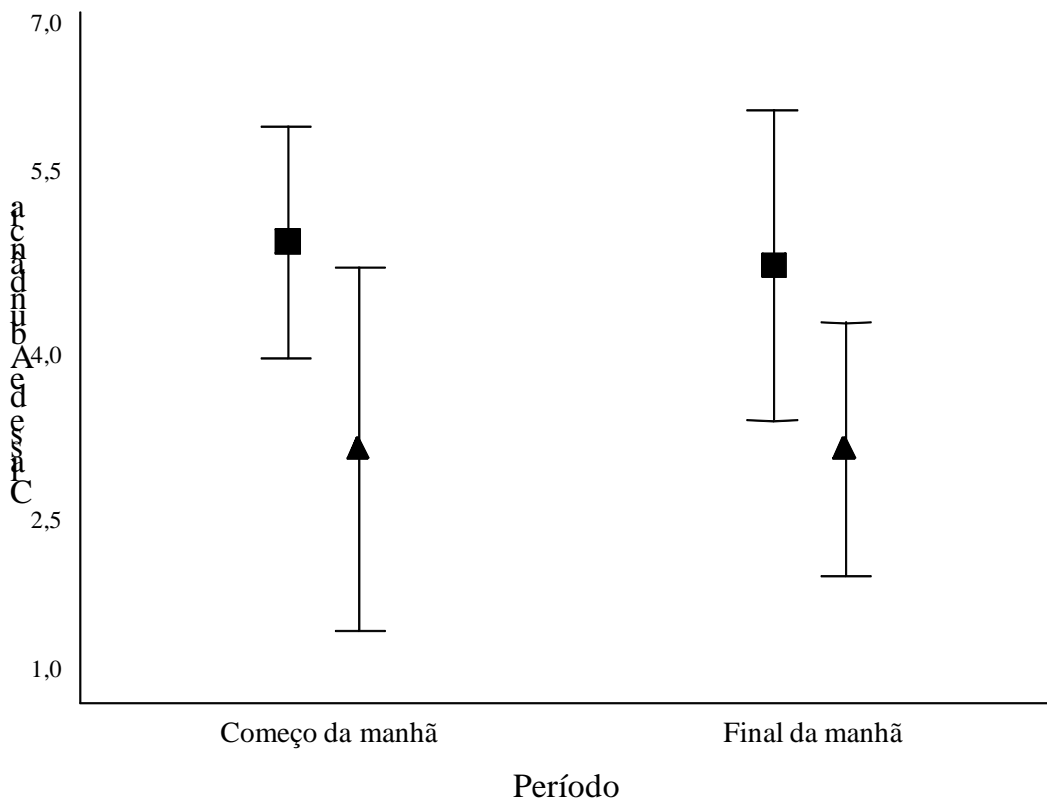


Figura 2: Média das classes de abundância de formigas por iscas de sardinha oferecidas em dois horários do dia em áreas de floresta (quadrado) e capoeira (triângulo) na Amazônia Central. Pontos representam a média e barras indicam o erro padrão.

Discussão

Nossos resultados indicam que a temperatura isoladamente não é um fator importante para a co-ocorrência de espécies de formigas que visitam iscas em florestas contínuas e capoeiras. O aumento do número de espécies de formigas por isca mediado pela amplitude térmica foi observado no Mediterrâneo, onde temperaturas extremas podem limitar a ocorrência de algumas espécies (Cerdá *et al.* 1997, 1998). No nosso sistema de estudo, esse padrão não foi encontrado possivelmente porque a variação térmica em florestas é menor que a observada no Mediterrâneo.

A pressão competitiva pode ser outro fator responsável pela manutenção do comportamento hierárquico de formigas na utilização de recursos mesmo sob condições adversas. Durante a exploração de um recurso, formigas dominantes encontram uma demanda conflitante entre obter o recurso e se proteger de uma condição limitante que pode reduzir suas chances de sobrevivência. Na floresta amazônica, formigas representam 70% da biomassa viva acima do solo. Por isso é provável que a intensidade de competição entre elas seja alta. Desta forma, pode ser mais vantajoso investir na defesa e uso do recurso, do que na proteção contra

uma condição adversas e, assim, o comportamento hierárquico é mantido.

Nossos resultados indicam que a co-ocorrência de espécies de formigas é maior em áreas de capoeira independente de variações térmicas. Áreas com menor cobertura vegetal, como a capoeira, apresentam menor riqueza e abundância de formigas (Leal 2003). Isto faz com que a competição por recursos entre essas espécies seja menor. Desta forma, formigas dominantes e subordinadas podem competir menos pelos recursos em áreas com menor cobertura vegetal e as dominantes podem reduzir a defesa dos recursos nessas áreas.

A manutenção do comportamento hierárquico entre formigas na utilização de recursos em florestas pode ser especialmente importante para espécies subordinadas. A redução da atividade de formigas dominantes em condições fisiologicamente limitantes cria uma janela de oportunidade para exploração de recursos pelas subordinadas. No entanto, se a hierarquia é sempre mantida, formigas subordinadas podem sofrer maior pressão seletiva em habitats de florestas tropicais. Desta forma, é importante compreender quais estratégias adotadas por esse grupo para maximizar a exploração de recursos

monopolizados por formigas dominantes em florestas.

Agradecimentos

Agradecemos inicialmente ao PDBFF, pela infraestrutura fornecida. Ao Fabrício (vulgo Mr. Pra que?!) agradecemos pela orientação no projeto, e por nos mostrar que a floresta amazônica pode ser realmente quente ao meio dia. Ao Paulo Enrique (nosso Rainbow Master), somos gratos pelos auxílios com a discussão e pelos momentos “partoba”.

Referências Bibliográficas

- Andersen, A.N. 1992. Regulation of ‘momentary’ diversity by dominant species in exceptionally rich ant communities of Australian seasonal tropics. *American Naturalist*, 140:401-420.
- Andersen, A.N. 1995. A classification of Australian ant communities based on functional groups which parallel plant life forms in relation to stress in disturbance. *Journal of Biogeography*, 22:15-29.
- Bestelmeyer, B.T. 2000. The trade-off between thermal tolerance and behavioral dominance in a subtropical South American ant community. *Journal of Animal Ecology*, 69:998-1009.
- Cerdá, X., J. Retana & S. Cross. 1997. Thermal disruption of transitive hierarchies of Mediterranean ant communities. *Journal of Animal Ecology*, 66:363-374.
- Cerdá X., J. Retana & A. Manzaneda. 1998. The role of competition by dominants and temperature in the foraging of subordinate species in Mediterranean ant communities. *Oecologia*, 117:404-412.
- Dayan, T. & D. Simberloff. 2005. Ecological community-wide character displacement: the next generation. *Ecology Letters*, 8:875-894.
- De Bie, G. & P.H. Hewitt. 1990. Thermal responses of the semi-arid zone ants *Ocymyrmex weitzckerii* (Emery) and *Anoplolepis custodiens* (Smith). *Journal of Entomological Society of South Africa*, 53:65-73.
- Gotelli, N.J. & D.J. MacCabe. 2002. Species co-occurrence: a meta-analysis of J. M. Diamond’s assembly rules model. *Ecology*, 83:2091-2096.
- Leal. I.R. 2003. Diversidade de formigas em diferentes unidades de paisagem na Caatinga. In: Ecologia e conservação da Caatinga (I.R.

- Leal, M. Tabarelli & J.M.C., Silva eds.). Recife: Editora Universitária da UFPE.
- Parr, C.L. & H. Gibbs. 2010. Competition and the role of dominant ants, pp. 96-115. In: Ant ecology (L. Lach, C.L. Parr & K.L. Abbott, eds.). Oxford: Oxford University Press.
- Schroener, T.W. 1974. Resource partitioning in ecological communities, *Science*, 185:27-39.