

Estratégias de competição entre espécies de formigas em um fragmento de vegetação de caatinga, Bahia, Brasil.

Gabriel Santos Silva^{1,2}, Manoel Fernando Demétrio^{1,2}, Paulo Sávio Damásio da Silva³, Rogério Silvestre^{1,2}

¹ Programa de Pós Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal da Grande Dourados. Rodovia Dourados Itabum, Cidade Universitária, Km 12, S/N. CEP:79.804.970. Dourados, MS. Brasil. E-mail: gabrielformiga@live.com.

² Laboratório de Ecologia de Hymenoptera – HECOLAB, Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais– Universidade Federal da Grande Dourados.

³ Departamento de Estudos Básicos e Instrumentais, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Brasil.

Resumo

SILVA GS, DEMÉTRIO MF, DA SILVA PSD, SILVESTRE R. 2015. Estratégias de competição entre espécies de formigas em um fragmento de vegetação de caatinga, Bahia, Brasil. ENTOMOTROPICA 30(22): 218-223.

O presente estudo descreve os padrões de competição entre as formigas epigéicas mais frequentes na Floresta Nacional Contendas do Sincorá, Bahia (vegetação de caatinga arbustiva). Foram dispostas 31 iscas de sardinha a intervalos de 30 m, durante 100 min. Registrou-se 87 interações, média de três espécies por isca. *Dinoponera quadriceps* foi a mais freqüente (42,5 %), apresentou o maior tempo médio de descoberta do recurso (38 min) e maior distância entre ninho e isca (15,2 m). *Dorymyrmex* pr. *pyramicus* foi a mais rápida (3 cm/s), enquanto *Pheidole obscurithorax* foi a mais lenta (0,29 cm/s). Estes resultados sugerem que as diferentes estratégias adotadas no forrageamento podem estar influenciando diretamente na coexistência das espécies e, conseqüentemente, norteando os padrões de dominância.

Palavras-chave Adicionais: Coocorrência, Formicidae, forrageamento.

Abstract

SILVA GS, DEMÉTRIO MF, DA SILVA PSD, SILVESTRE R. 2015. Estratégias de competição entre espécies de formigas em um fragmento de vegetação de caatinga. Bahia. Brasil. ENTOMOTROPICA 30(22): 218-223.

The present study describes the competition patterns among the most frequent epigeic ants in the Floresta Nacional Contendas do Sincorá, Bahia (shrubby 'caatinga' vegetation). Thirty-one sardine baits were disposed for 100 min at intervals of 30 m. We registered 87 interactions of ants, a mean of 3 ant species per bait. *Dinoponera quadriceps* was the most frequent (42.5 %), presented the higher mean time for discovering the baits (38 minutes) and the largest distances between nest and bait (15.2 m). *Dorymyrmex* pr. *pyramicus* was the fastest (3 cm/s), whereas *Pheidole obscurithorax* was the slowest (0.29 cm/s). These results suggest that the different strategies adopted by these ants during foraging may be directly affecting species coexistence and, thus, guiding dominance patterns.

Additional key words: Co-occurrence, foraging, Formicidae.

Introdução

Em ambientes naturais, as relações competitivas são importantes para modelar a dinâmica das comunidades, equalizando a alocação energética derivada de recursos tróficos, sendo um dos mecanismos seletivos na permanência do pool de espécies de uma comunidade biológica (Odum 2007). Atualmente os ecólogos reconhecem dois tipos de competição, a competição do tipo exploração que se baseia na ideia pela qual os competidores interagem indiretamente através dos recursos compartilhados, e a competição do tipo interferência na qual o indivíduo luta por um “território” e aos acessos que ele promove (Gotelli 2009). Quando esses dois tipos de competição são combinados, o efeito final interfere diretamente sobre as taxas vitais (sobrevivência, crescimento e reprodução) dos competidores (Townsend 2010).

A formação da dinâmica das comunidades entre espécies de formigas, por exemplo, são diretamente influenciadas pelas competições (Mezger e Pfeiffer 2011). As estratégias adotadas pelas formigas podem ser baseadas pela dominância (Czaczkes e Rotniekis 2011) e segundo Sanders e Gordon (2003) o comportamento dominante é de monopolizar recursos. Estudos anteriores mostram que as espécies de formigas subordinadas à dominância de outras espécies tendem a descobrir recursos alimentares mais rapidamente, pois a descoberta do alimento por espécies dominantes limitaria sua capacidade em utilizar tais recursos (Sanders e Gordon 2003). Outros estudos indicam que o número de operárias que saem para o forrageio pode aumentar a cobertura florestal explorada e, por conseguinte, a taxa de descoberta de recursos (Holway e Case 2001), no entanto, Pearce (2008) afirma que diferenças na descoberta de recursos são mais influenciadas por características individuais das espécies do que pelo número de formigas forrageando.

Buscando mais informações sobre a dinâmica ecológica local que permite a coexistência

das espécies, este estudo tem por finalidade investigar quais são as estratégias adotadas pelas formigas para competir por um recurso alimentar na Floresta Nacional Contendas do Sincorá, Bahia.

Material e métodos

Descrição da área

O estudo foi realizado na Floresta Nacional Contendas do Sincorá (FNCS) (lat 14° 0' S, long 41° 10' O) no período de Março a Julho de 2014. A floresta é uma unidade de conservação de uso sustentável com área total aproximada de 11 034 hectares e está localizada no município de Contendas do Sincorá, Bahia (Brasil 2006). O clima é semiárido, com precipitação e temperatura média anual de 596 mm e 23 °C, respectivamente, com umidade variando de 20 % a 40 % e sua hidrografia é composta por dois córregos principais localizados na porção Norte que são o córrego Garapa e o córrego Goiabeira e ambos cortam a FNCS de Oeste a Leste (Brasil 2006). A matriz predominante da região é de caatinga arbustiva com vegetação constituída por alta densidade de arbustos, herbáceas e por poucas árvores lenhosas com cerca de 12 m de altura, enquanto que a vegetação arbórea é restrita apenas às regiões de mata ciliar e em baixa densidade (Brasil 2006).

Coleta e Observações

Foram utilizadas 31 iscas atrativas (sardinha em óleo). As iscas foram dispostas em campo utilizando uma colher com cerca de 3 cm³, dispostas diretamente no solo em pontos aleatórios. As iscas eram expostas a uma distância mínima de 30 metros entre uma isca e outra. Todas foram expostas a um período de 100 minutos. Os principais parâmetros observados foram: (1) quais formigas apareciam para capturar o recurso; (2) tempo de chegada de cada formiga; (3) distância do ninho em relação a isca (as formigas eram seguidas até a entrada do ninho).

Após o período de observação das iscas, as formigas observadas eram coletadas e armazenadas em eppendorf com álcool 92 %, etiquetadas com um número individual, posteriormente montadas e identificadas utilizando as chaves de Hölldobler e Wilson (1990) e Bolton (1994). Todas as formigas coletadas na FNCS foram montadas no Laboratório de Biossistemática Animal - LBSA da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, posteriormente foram tombadas e depositadas no Museu de Biodiversidade - MUBIO da Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD e réplicas foram depositadas na Coleção de Hymenoptera da Universidade Federal do Paraná - UFPR.

Análise dos dados

Identificando quais espécies interagiram nas iscas separadamente, podemos obter um valor total de quantas vezes apareceram formigas nas iscas e podemos também, obter o valor total individual de quantas vezes cada espécie apareceu nas iscas observadas. Com esses valores, calculamos a frequência relativa das espécies (F.R), dividindo o valor total individual, multiplicado por 100, pelo valor total do número de vezes em que apareceram formigas em todas as iscas. Para o estudo foi considerada uma definição numérica de dominância, na qual a relação das frequências das formigas nas iscas as define como dominantes, pois segundo Parr e Gibb (2010), o domínio numérico amplamente refere-se a dominância devido aos números maiores, biomassa e/ou frequência de ocorrência, e muitas vezes é usado com referência para iscas.

Para calcular a distância média dos ninhos das espécies em relação as iscas (D.M), utilizamos a soma dos valores obtidos em cada isca para cada espécie individualmente e o resultado desta soma foi dividido pelo valor total individual em que a espécie analisada apareceu em todas as iscas.

Para calcular o tempo médio de chegada em relação as iscas (T.M) de cada espécie, somamos todos os valores obtidos em cada isca separadamente para cada espécie e o resultado desta soma foi dividido pelo valor total individual em que a espécie analisada apareceu em todas as iscas.

E para obter dados sobre a velocidade média das espécies durante o forrageio (V.M) dividimos, individualmente, todos os valores das distâncias encontradas em cada isca pelo tempo de chegada da respectiva espécie analisada, posteriormente somamos todos os valores separadamente por cada espécie e dividimos o resultado pelo valor total individual em que a espécie analisada apareceu em todas as iscas.

Resultados

Nas 31 iscas expostas na Floresta Nacional Contendas do Sincorá, foram registradas 87 interações, resultando uma média de três espécies de formiga por isca. Desse total, obteve-se o valor da frequência relativa (F.R) para as quatro espécies (tabela 1). *Dinoponera quadriceps* foi a mais frequente (42,5 %), sendo a espécie dominante na área de estudo. Em seguida *Pheidole obscurithorax* (26,4 %), *Ectatomma edentatum* (11,5 %) e *Dorymyrmex pr. pyramicus* (9,2 %).

As distâncias médias (D.M) dos ninhos em relação à isca foram de 1,1m para *P. obscurithorax*, 3,2 m para *E. edentatum*, 8,4 m para *D. pr. pyramicus* e 15,2 m para *D. quadriceps*. Em minutos, as médias dos tempos de chegada (T.C) das formigas nas iscas foram de 38 min para *D. quadriceps*; 23,5 min para *E. edentatum*; 17,4 min para *P. obscurithorax* e 11,7 min para *D. pr. pyramicus*. A velocidade média (V.M) das formigas que interagiram com as iscas foram 3 cm/s, 1,32 cm/s, 0,6 cm/s e 0,28 cm/s, e para *D. pr. pyramicus*, *D. quadriceps*, *E. edentatum* e *P. obscurithorax*, respectivamente (tabela 1).

Tabela 1. Espécies de formigas registradas interagindo nas 31 iscas e seus respectivos valores médios: distância média (D.M), tempo médio de chegada (T.C), velocidade média (V.M) e frequência relativa (F.R) observadas no solo da FNCS Contendas do Sincorá - BA.

Formiga	D.M (m)	T.C (min)	V.M (cm/s)	F.R (%)
<i>Dorymyrmex pr. pyramicus</i> (Roger 1863)	8,4	11,7	3	9,2
<i>Ectatomma edentatum</i> Roger, 1863	3,2	23,5	0,6	11,5
<i>Dinoponera quadriceps</i> Kempf, 1971	15,2	38	1,32	42,5
<i>Pheidole obscurithorax</i> Naves, 1985	1,1	17,4	0,29	26,4

Discussão

Os resultados apresentados nesta pesquisa indicam que as formigas estudadas coexistem localmente e possuem diferentes estratégias para o forrageio, estabelecendo suas relações de dominância na competição pelo recurso. A competição entre esses organismos pode ser medida pela dominância do recurso onde as espécies que apresentaram estratégias que privilegiaram sua ação de forrageamento são as espécies mais frequentes e que utilizaram da melhor forma o território e os recursos nele contido.

Portanto, de acordo com domínio numérico baseado em Parr e Gibb (2010) as espécies que dominam a área estudada são *D. quadriceps* e *P. obscurithorax*.

Indivíduos de *D. quadriceps* se baseiam na estratégia de recrutamento discreto e apresentaram-se como a segunda espécie mais rápida do estudo. Além disso, essas formigas percorrem longas distâncias durante o forrageio, apresentando a maior média percorrida. São formigas bastante eficientes em encontrar o recurso, mas, por percorrer longas distâncias, essas formigas deixam oportunidades para que outras formigas possam compartilhar o recurso encontrado por elas (Araújo e Rodrigues 2006). Além disso, *D. quadriceps* apresentou o maior tempo de chegada até a isca o que é tempo suficiente para que outras espécies como *P. obscurithorax*, *D. pr. pyramicuse* e *E. edentatum* possam se estabelecer e compartilhar parte do recurso até sua chegada ou seu retorno. Com

isso fica evidente que mesmo demorando a chegar ao recurso, ou mesmo deixando parte do recurso livre no ambiente sem proteção até seu retorno, essas formigas não se importam com a presença de outras espécies na isca, o que denota síndrome comportamental de dominância forte e ação ativa de competição direta em relação aos recursos tróficos disponíveis. *D. quadriceps* foi a espécie que apresentou maior frequência relativa nas iscas.

P. obscurithorax se baseia nas estratégias de recrutamento massivo (Dejean et al. 2005) e apresentou-se como a espécie que obteve um dos menores tempo de chegada ao recurso durante os estudos. Essa espécie apresenta a menor distância média percorrida entre as espécies estudadas, e podemos concluir que é eficiente em encontrar e explorar recursos alimentares próximos ao ninho, agindo com recrutamento massivo, evitando que outras formigas dominem o recurso em questão, pois, geralmente seus ninhos estavam muito próximos das iscas. Os dados também podem indicar que a competição intra-específica entre a *P. obscurithorax* fica restrita a uma pequena faixa no entorno do ninho, indicando que há uma maior probabilidade de encontrar outros ninhos de *P. obscurithorax* próximos entre si, indicando que provavelmente haverá uma maior frequência de ninhos dessas formigas em áreas onde há sua ocorrência, principalmente em ambientes com habitats homogêneos.

Indivíduos da *D. pr. pyramicus* se apresentam como a espécie que localiza primeiro os recursos

disponíveis. Essas formigas percorrem longas distâncias, apresentando a segunda maior média da distância do forrageio entre as formigas estudadas, além disso, elas apresentaram a menor média no tempo para encontrar o recurso, porém apresentaram a menor frequência relativa. Esses dados indicam uma menor dominância diante de outras espécies de formigas. Espécimes de *D. pr. pyramicus* precisam encontrar primeiro o recurso antes que as outras formigas o encontrem, por isso são mais rápidas como observado no estudo. Essas formigas podem forragear grandes áreas em um período de tempo muito menor que as outras formigas e aproveitar os recursos neles disponíveis antes que as outras espécies de formigas os encontrem.

Ectatomma edentatum percorre poucas distâncias e mostrou-se ser diferente no forrageio em relação às outras formigas estudadas, pois seus indivíduos percorrem pequenas distâncias em comparação com os outras espécies, porém demoram muito para encontrar o recurso em comparação às outras formigas. Mesmo assim, *E. edentatum* apresentou-se mais frequente nas iscas do que *D. pr. Pyramicus*, e, segundo Parr e Gibb (2010), isso indica uma relação de dominância sobre essa espécie .

Os resultados demonstraram que as estratégias adotadas pelas formigas no forrageamento são diferentes. Em relação a dominância, é de se esperar que a presença de espécies que reprimem os recursos de outras levem estas a uma menor taxa de descoberta do alimento (Mitchell et al. 1990) como ocorrido no estudo, podendo acarretar em dominância até mesmo por comportamentos agonísticos que determinam o controle dos recursos (Ydenberg et al. 1986). O estudo também permitiu observar que as espécies subordinadas se antecipam competitivamente pelos recursos, chegando antes, como foi observado por Adler et al. (2007) e Silvestre et al. (2003).

Agradecimentos

Agradeço ao chefe da Unidade de Conservação FNCS Contendas do Sincorá Sr. Geraldo Machado Pereira que deu apoio logístico com a liberação da sede para a realização dos estudos, ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio pela autorização da coleta de dados (número: 43113-1), ao Laboratório de Biossistemática Animal – LBSA da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB por liberar o espaço para a preparação do material coletado, ao Prof. Dr. Rodrigo dos Santos Machado Feitosa e ao mestrando Alexandre Ferreira da Universidade Federal do Paraná - UFPR pela identificação das espécies de formigas, ao Prof. Dr Paulo S. D. da Silva e a Prof. Dr. Gabriela Bieber da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia pela ajuda na finalização do manuscrito e ao apoio financeiro concedido pela Coordenação de Aperfeiçoamento Profissional de nível superior - CAPES.

Referências

- ADLER FR, LeBRUN EG, FEENER DF. 2007. Maintaining diversity in an ant community: modeling, extending, and testing the dominance–discovery trade-off. *American Naturalist* 169: 323–333.
- ARAÚJO A, RODRIGUES Z. 2006. Foraging behavior of the queenless ant *Dinoponera quadricaps* Santschi (Hymenoptera: Formicidae). *Neotropical Entomology* 35(2): 159-164.
- BRASIL. 2006. Plano de Manejo Floresta Nacional Contendas do Sincorá. Informações Gerais sobre a Floresta Nacional. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/IBAMA. 90 p.
- BOLTON B, FICKEN L. 1994. Identification guide to the ant genera of the world. Harvard University Press, Cambridge. 222 p.
- CZACZKES TJ, RATNIEKS FLW. 2011. Simple rules result in the adaptive turning of food items to reduce drag during cooperative food transport in the ant *Pheidole oxyops*. *Insectes Sociaux* 58(1): 91–96.

- DEJEAN A, LE BRETON J, SUZZONI JP, ORIVEL J, SAUX-MOREAU C. 2005. Influence of interspecific competition on the recruitment behavior and liquid food transport in the tramp ant species *Pheidole megacephala*. *Naturwissenschaften* 92(7): 324-327.
- GOTELLI NJ. 2009. *Ecologia*. Londrina: Ed. Planta. 288 p.
- HÖLLDOBLER B, WILSON EO. 1990. *The ants*. Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press. 732 p.
- HOLWAY DA, CASE TJ. 2001. Effects of colony-level variation on competitive ability in the invasive Argentine ant. *Animal Behaviour* 61(6): 1181-1192.
- MEZGER D, PFEIFFER M. 2011. Partitioning the impact of abiotic factors and spatial patterns on species richness and community structure of ground ant assemblages in four Bornean rainforests. *Ecography* 34(1): 39-48.
- MITCHELL WA, ABRAMSKY Z, KOTLER BP, PINSHOW B, BROWN JS. 1990. The effect of competition on foraging activity in desert rodents: theory and experiments. *Ecology* 71: 844-854.
- ODUM EP, BARRETT GW. 2007. *Fundamentos de ecologia*. Thomson Learning, São Paulo. pp. 17-76.
- PARR CL, GIBB H. 2010. Competition and the role of dominant ants. *Ant ecology*. Oxford University Press, Oxford. pp. 77-96.
- PEARCE JMC. 2008. *Fast food: the mechanisms of resource discovery in ant communities*. ProQuest LLC. 110 p.
- SANDERS NJ, GORDON DM. 2003. Resource-dependent interactions and the organization of desert ant communities. *Ecology* 84(4): 1024-1031.
- SILVESTRE R, BRANDÃO CRF, ROSA DA SILVA R. 2003. Grupos funcionales de hormigas: el caso de los gremios del cerrado. En: Fernández, F. (Ed.). *Introducción a las hormigas de la región Neotropical*. Bogotá, Colombia. pp. 113-148.
- Townsend CR, Begon M, Harper JL. 2010. *Fundamentos em ecologia*. Artmed Editora S. A. 557 p.
- Ydenberg RC, Giraldeau LA, Kramer DL. 1986. Interference competition, payoff asymmetries, and the social relationships of central place foragers. *Theoretical Population Biology* 30: 26-44.