



EFEITOS DA FERTILIZAÇÃO POR NITROGÊNIO SOBRE A SELEÇÃO DE PLANTAS HOSPEDEIRAS POR ESPÉCIES DE GAFANHOTO (ORTHOPTERA:ACRIDIDAE) EM UMA ÁREA DO CERRADO.

D.S.M. Silva*¹

D.A.Rezende¹; H.L.Vasconcelos¹; M.V. Sampaio²; M.G. Lhano³

¹Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Biologia, Minas Gerais, Brasil; ²Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências Agrárias; ³Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Brasil. *danieladzb@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A qualidade da planta hospedeira geralmente tem efeitos importantes sobre a abundância local dos insetos herbívoros. Isto porque a qualidade da planta hospedeira afeta a aceitação e a colonização da planta pelos insetos e consequentemente seu crescimento, sobrevivência e reprodução (Bernays & Chapman, 1994). Características que influenciam a qualidade vegetal para os insetos incluem a dureza foliar, a quantidade de sílica, o conteúdo de água, a concentração de compostos tóxicos ou repelentes, e a concentração de nutrientes (Bernays & Chapman, 1994). Vários estudos mostram que os nutrientes foliares, especialmente o nitrogênio, determinam a qualidade vegetal para uma ampla gama de insetos herbívoros (p. ex., Auerbach & Strong, 1981; Facknath & Laljee, 2005; Huberty & Denno, 2006). As plantas geralmente contêm uma menor concentração de nutrientes essenciais do que os insetos que a consomem (Mattson, 1980). Consequentemente, os insetos precisam localizar plantas ou partes da planta com alto teor nutricional para ingerir e utilizar eficientemente estes nutrientes.

Um dos grupos de insetos herbívoros mais conspícuos, porém menos estudados nas savanas do Brasil central (Cerrado) são os gafanhotos. Os gafanhotos pertencem à família Acrididae a qual compreende cerca de 10 mil espécies no mundo todo (Buzzi e Miyazaki, 1999). Estes atuam na ciclagem dos nutrientes nos ecossistemas e como os demais insetos são intensamente limitados pelos recursos do meio, onde a qualidade da dieta exerce um significativo efeito em seu desenvolvimento. A seleção alimentar realizada por espécies de Acrididae é determinada por uma complexa série de fatores, que incluem além da qualidade da planta hospedeira, sua abundância e estágio de desenvolvimento, assim como fatores relacionados à fisiologia, comportamento e ecologia do próprio inseto (Gangwere, 1961; Mulker, 1967; Otte & Joern, 1977).

A variação no teor nutricional entre espécies de plantas do Cerrado é bastante grande (Marquis *et al.*, 2001). Porém, pouco sabemos sobre a relação entre o teor nutricional da planta e a seleção hospedeira em espécies de Acrididae do Cerrado. Além disso, há pouca informação sobre como variações na qualidade nutricional dentre indivíduos da mesma espécie de planta afetam a seleção hospedeira por estes insetos. Plantas que crescem em solos com maior teor nutricional geralmente têm maior teor de nutrientes em suas folhas e assim mudanças na qualidade do solo podem indiretamente afetar a qualidade das plantas para os insetos. Entretanto a maioria dos estudos experimentais que avaliou a relação entre fertilidade do solo e qualidade nutricional das plantas para os insetos utilizou doses massivas de fertilizantes como àquelas tipicamente usadas na agricultura. Há muito menos informações sobre os efeitos mais sutis da aplicação de fertilizantes com aquelas decorrentes das deposições atmosféricas de nitrogênio causadas pela ação humana.

As estimativas globais mais recentes da deposição de nitrogênio (N) por atividades antropogênicas (ou seja, pela queima de biomassa vegetal, pela fertilização e pela queima de combustíveis fósseis) indicam que a região geográfica do bioma Cerrado atualmente recebe deposições de N que variam entre 1 - 10 kg N ha⁻² ano⁻¹ (Holland & Lamarque 1997, Galloway *et al.*, 2004) e prevê - se que este valor irá aumentar para até 50 kg N ha⁻² ano⁻¹ por volta do ano 2050 (Galloway *et al.*, 2004). Entretanto, pouco se sabe quanto às consequências deste aumento na deposição de N sobre os ecossistemas do Cerrado, apesar da importância destes ecossistemas como reguladores do clima mundial e como reservatórios de biodiversidade.

OBJETIVOS

Os objetivos deste estudo foram: (a) Determinar a palatabilidade de diferentes espécies de planta para duas espécies

de gafanhotos comuns na vegetação de cerrado típico e (b) determinar se a aplicação experimental de nitrogênio afeta a palatabilidade das plantas para os gafanhotos.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudos

O trabalho de campo foi realizado na Estação Ecológica do Panga localizada a oeste do perímetro urbano no município de Uberlândia, MG (18°57'S e 48°12' O). A maioria das fitofisionomias do Cerrado está contemplada nesta reserva, sendo o cerrado (sentido restrito) a vegetação dominante (Costa & Araújo 2001).

O clima da região possui periodicidade muito acentuada, tendo duas estações bem definidas: uma estação seca que dura de três a quatro meses, sendo pouco mais fria do que o restante dos meses, e uma estação chuvosa com metade da precipitação anual (ca. 1600 mm/ano) ocorrendo durante os meses de novembro, dezembro e janeiro. Os meses de junho, julho, agosto e boa parte de maio e setembro, compreendem a estação seca. De acordo com o sistema de Köppen o clima é classificado como Aw megatérmico, com estações seca e chuvosa bem definidas, podendo ocorrer altas temperaturas no verão (acima de 35°C) e geadas no inverno.

Testes de preferência

Nesta Estação Ecológica encontram-se parcelas permanentes (10 x 10m) com espaçamento de 5 metros uma da outra, nas quais estão sendo aplicadas desde 2007 um destes três tratamentos: (1) 5 parcelas com adição elevada de N = 50kg N ha⁻², (2) 5 parcelas com adição baixa de N = 20 kg N ha⁻², (3) outras 5 parcelas com nenhuma adição (parcelas controle). O nitrogênio na forma de nitrato de amônio (NH₄NO₃), um fertilizante comumente usado na agricultura, foi aplicado manualmente seis vezes ao ano. Estes níveis de enriquecimento de N representam a gama de deposições previstas para o bioma do Cerrado por volta de 2050.

Inicialmente foi determinado a preferência alimentar de duas espécies de gafanhotos *Adiantum ornatissimum* e *Amblytropidia sp.* (Orthoptera: Acrididae) encontrados na fitofisionomia campo cerrado. Os gafanhotos foram coletados com o auxílio de um puçá ou manualmente. No mesmo local foram coletadas folhas das 20 espécies de plantas testes utilizadas para estabelecer o padrão de preferência alimentar das espécies de gafanhotos, sendo que dessas 10 são monocotiledôneas e as outras 10 são eucotiledôneas. As duas espécies de gafanhotos foram mantidas em gaiolas com temperatura e umidade monitoradas. Utilizamos de seis a dez indivíduos de cada espécie durante os experimentos de preferência alimentar. Os gafanhotos foram mantidos em jejum por 24 horas e após este tempo lhes ofertamos amostras de folhas das espécies das plantas testes recém coletadas. Estas folhas foram colocadas em suportes contendo água destilada, minimizando assim a desidratação. Após 48 horas de exposição, foi determinado a área foliar consumida de cada espécie. O mesmo experimento foi repetido quinze vezes com cada espécie de gafanhoto e os resultados foram analisados utilizando o método estatístico Anova. No intervalo entre os testes, os gafanhotos foram alimentados com capim imperial e alfafa.

Após os testes descritos acima foram feitos novos ensaios para testar a hipótese de que deposições de N afetam a palatabilidade das plantas para os gafanhotos. Para isto utilizamos folhas da espécie *Tristachya leiostachya* (capim - flecha) que é uma espécie abundante na área de estudo e também uma das espécies preferidas nos ensaios preliminares conduzidos até o momento. Foram coletadas folhas de capim flecha nas parcelas controle, nas parcelas com baixa e alta adição de nitrogênio. Os testes efetuados seguiram exatamente a mesma metodologia descrita acima, em um total de 15 testes de preferência com cada espécie de gafanhoto. De modo similar serão feitas análises químicas do teor nutricional e de sílica nas plantas coletadas nas parcelas com diferentes quantidades de nitrogênio.

RESULTADOS

Em relação à palatabilidade de diferentes espécies de planta observou-se que tanto *Adiantum ornatissimum* quanto *Amblytropidia sp.* alimentaram-se exclusivamente de monocotiledôneas. Das espécies de capins testadas as mais consumidas foram *Tristachya leiostachya* (capim - flecha) e *Paspalum sp.* e este padrão foi o mesmo para as duas espécies de gafanhoto. Já o consumo do capim brachiaria (*Urochlea decumbens*) foi menor em relação ao consumo das demais espécies de gramíneas (Anova: *Adiantum* S=2,76, G=9,43, P= 0,015; *Amblytropidia* S= 4,06, G=9,43, P= 0,001).

Quanto à aplicação experimental de nitrogênio, sabe-se que deposições deste elemento podem mudar a qualidade das folhas para os insetos (Alstad; Edmunds, 1982). Sobre a palatabilidade de *Tristachya leiostachya* observou-se que não houve diferenças significativas no consumo de *T. leiostachya* originadas de parcelas com diferentes níveis de fertilização com nitrogênio (Anova: *Adiantum* F = 0,880, P = 0,42; *Amblytropidia*. F = 0,317, P = 0,72). Entretanto, tanto para *Adiantum ornatissimum* quanto *Amblytropidia sp.* foi observado uma possível tendência de maior consumo entre as plantas oriundas das parcelas com elevada adição de N.

CONCLUSÃO

Nossos resultados mostram que ambas as espécies de gafanhotos são especialistas em monocotiledôneas. Como esperado, houve diferenças entre as espécies de capim avaliadas neste estudo com relação à sua palatabilidade para os gafanhotos. *Tristachya leiostachya* e *Paspalum sp.* foram as espécies de capim mais consumidas tanto por *Adiantum ornatissimum* quanto *Amblytropidia sp.*, o que indica que as preferências alimentares destas duas espécies são muito parecidas. Ainda não está claro porque estas duas espécies de capins foram as mais consumidas, porém é bem provável que estas diferenças estejam relacionadas às variações no teor nutricional e/ou na quantidade de defesas entre as espécies. Para avaliar esta hipótese serão analisados os teores de nitrogênio, fósforo e sílica das espécies estudadas. O consumo do capim brachiaria (*Urochlea decumbens*) foi quase nulo indicando que esta é uma espécie impalatável

para *Adiantum ornatissimum* e *Amblytropidia* sp.. Como *brachiaria* é um capim exótico, é provável que a crescente invasão de áreas nativas do Cerrado por este capim seja prejudicial aos gafanhotos já que reduz a disponibilidade de capins nativos e palatáveis para estes. Nossa aplicação experimental de nitrogênio não resultou em uma mudança significativa na palatabilidade de *Tristachya leiostachya* para os gafanhotos. Isto indica que provavelmente esta aplicação não alterou os teores nutricionais e/ou investimento em defesa por *T. leiostachya*. Vale notar que esta fertilização está ocorrendo há apenas 2 anos e que portanto estudos de mais longo prazo são necessários. De fato, a tendência observada de maior consumo entre as plantas das parcelas com adição elevada de N sugere que eventuais mudanças na palatabilidade de *Tristachya leiostachya* poderão vir a ocorrer em breve.

Agradecimentos

Este estudo faz parte de um trabalho realizado pela Universidade Federal de Uberlândia, no Instituto de Biologia. Agradecemos especialmente a FAPEMIG que financiou o desenvolvimento deste projeto.

REFERÊNCIAS

Alstad, D.N.; Edmund, G.F. Effects of air pollutants on insect population. *Ann. Rev. Entomology*. 27:369 - 84, 1982.
Auerbach, M.J.; Strong, D.R. Nutritional ecology of Heliconia

herbivores: experiments with plant fertilization and alternative hosts. *Ecological Monographs*. 51: 63 - 83, 1981.

Bernays, E.A & Chapman R.F. *Host - Plant Selection by Phytophagous Insects*. Chapman & Hall, NY, USA. 1994, 328p.

Buzzi, Z. J.; Miyazali, R. D. *Entomologia didática*. Curitiba, UFPR, 1999, 306 p.

Costa, A.A. & Araújo, G.M. Comparação da vegetação arbórea de cerrado e cerrado na Reserva do Panga, Uberlândia, Minas Gerais. *Acta Botânica Brasílica*. 15:63 - 72, 2001.

Galloway, J. N.; Dentener, F. J. ; Capone, D. G; Boyer, E. W. ; Howarth, R. W. ; Seitzinger, S. P. ; Asner, G.P. ; Cleveland, C. C. ; Green, P. A. ; Holland, E. A.; Karl, D. M.; Michaels, A. F. ; Porter, J. H. ; Townsend A. R. & Vorosmarty, C. J. Nitrogen cycles: past, present, and future. *Biogeochemistry* 70:153 - 226, 2004.

Holland, E. A. & J. F. Lamarque. Modeling bio - atmospheric coupling of the nitrogen cycle through NOx emissions and NOy deposition. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 48:7 - 24, 1997.

Marquis, R.J.; Diniz, I.R.; Morais, H.C. Patterns and correlates of interspecific variation in foliar insect herbivory and pathogen attack in Brazilian cerrado. *Journal of Tropical Ecology*, 17: 127 - 148. 2001

Mattson, W.J. Herbivory in relation to plant nitrogen content. *Annual Review of Ecology and Systematics*. (10) 1, 119 - 161, November 1980.