



# PEQUENAS VARIAÇÕES EM GRANDES ESCALAS OU GRANDES VARIAÇÕES EM PEQUENAS ESCALAS? DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE INSETOS HERBÍVOROS AO LONGO DA DISTRIBUIÇÃO DE UMA PLANTA RARA.

Pereira, C.T.<sup>1</sup>

Sales, N.M.<sup>1</sup>; Fernandes G.W.<sup>1</sup>; Cornelissen, T.G.<sup>2</sup>

1 - Laboratório de Ecologia Evolutiva e Biodiversidade, Instituto de Ciências Biológicas, CP 487, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. 2-Universidade Federal de Uberlândia, Campus do Pontal, Ituiutaba, Minas Gerais, Brasil. (cristinatelhado@gmail.com)

## INTRODUÇÃO

Inúmeros estudos têm demonstrado grande variação na abundância de espécies de plantas e animais ao longo de sua distribuição, e um padrão comumente encontrado para diversas espécies é o de maior densidade no centro da distribuição, com um declínio gradual em direção às bordas (e.g., Brown 1984, Mehlman 1997, SORTE & Hofmann 2004). Muitos estudos têm descrito esse padrão, chamado de “distribuição centro - abundante” e alguns autores o têm descrito como uma regra geral de biogeografia (Sagarin & Gaines 2002). Vários mecanismos foram propostos para explicar a distribuição centro - abundante, mas a maioria destes mecanismos são variações da idéia de que a distribuição de abundância das espécies está intimamente relacionada a gradientes ambientais. Brown (1984), por exemplo, sugere que o habitat de uma espécie é determinado por uma combinação de fatores bióticos e abióticos, e a abundância local de uma espécie é um reflexo de quão bem um habitat em particular supre as necessidades de uma espécie ao longo de diversos eixos que compõem seu nicho. Esses eixos incluem tanto as características fisiológicas da espécie (e.g., tolerância à temperatura, qualidade do solo, etc) quanto fatores ecológicos (e.g., resposta a competidores, mortalidade imposta por inimigos naturais, etc). Brown *et al.*, (1995) assumem que estes fatores são espacialmente autocorrelacionados, e aumentando - se a distância em relação ao um local ótimo diminui - se a probabilidade que tal local forneça condições que supram as necessidades multidimensionais que compõem o nicho daquela espécie, diminuindo - se, por consequência, a abundância local em sítios considerados sub - ótimos. Os processos que geram tais padrões em abundância são controversos, e algumas exceções, como elevada abundância nas bordas da distribuição, têm sido encontradas (e.g., Prince *et al.*, 1985, Blackburn *et al.*, 1999), apesar do padrão centro - abundante permanecer verdadeiro para outras espécies (exemplos em Sagarin & Gaines 2002).

Entretanto, a maioria dos estudos que diretamente testou a hipótese de centro - abundante foi realizada em somente parte da distribuição das espécies, levantando dúvidas sobre a generalidade dos padrões encontrados. Para insetos herbívoros, por exemplo, poucos trabalhos foram conduzidos para entender a variação na abundância ao longo da distribuição de plantas hospedeiras (e.g., Brewer & Gaston 2002, Gaston *et al.*, 2004) e nenhum trabalho foi realizado na região tropical. Nesse estudo, investigou - se a abundância e a sobrevivência do inseto sugador *Abgralaspis cyanophylli* (Homoptera: Diaspididae) na planta hospedeira *Coccoloba cereifera* (Polygonaceae) em escalas regional e local. Tal sistema demonstra - se ideal para testar a hipótese do centro - abundante, além de possibilitar estudos da variação espacial da abundância de insetos em grandes escalas espaciais, uma vez que a planta hospedeira é endêmica e de distribuição restrita (apenas 26km<sup>2</sup>) nos campos rupestres da Serra do Cipó-MG, possibilitando assim a amostragem em toda a sua área de distribuição.

## OBJETIVOS

Este estudo teve por objetivos: 1) verificar a distribuição de *A. cyanophylli* ao longo de toda a distribuição de *C. cereifera*, 2) verificar como variações na densidade, morfologia e qualidade nutricional das plantas hospedeiras influenciam no padrão de distribuição desses herbívoros e 3) aplicar modelos espacialmente - estruturados para verificar padrões de distribuição desses herbívoros na escala regional.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi desenvolvido na Área de Proteção Ambiental Morro da Pedreira, no entorno do Parque Nacional da Serra do Cipó, Minas Gerais, entre 2007 e 2008. Dados relacionados à abundância de herbívoros, parâmetros

demográficos e aspectos de qualidade da planta hospedeira (nitrogênio foliar, compostos defensivos, área foliar e qualidade do solo) foram coletados em 35 pontos de coleta, devidamente demarcados, cobrindo toda a extensão de distribuição de *C. cereifera*. Em cada ponto de coleta, determinou-se a posição geográfica (coordenadas do tipo latitude e longitude expressas em graus decimais) usando - se um GPS posicionado no centro do sítio de coleta e contou-se o número de indivíduos de *C. cereifera* e mediu-se o comprimento dos ramos e contou-se o número total de folhas por planta. A abundância de *Abgrallaspis* foi determinada em cada sítio de coleta através da estimativa visual do número de insetos em 20 folhas marcadas permanentemente em 20 indivíduos de *Coccoloba* por mancha (n= 200 folhas por sítio de coleta). Diferenças na qualidade nutricional de *Coccoloba* ao longo de sua distribuição foram determinadas amostrando - se 20 folhas intactas por sítio de coleta, amostradas em pelo menos 5 indivíduos por ponto (700 folhas ao longo da distribuição). As folhas foram secas, pulverizadas e a concentração de nitrogênio foliar, carbono foliar e a razão carbono:nitrogênio foram determinadas a partir de 5mg de tecido foliar seco por folha, usando - se o método de digestão de Kjeldahl. A concentração de taninos foi determinada usando - se uma modificação do método de difusão radial através do uso de 50 mg de tecido seco por folha e a concentração de polifenóis totais foi quantificada no campo usando - se o método de fluorescência em 2 comprimentos de onda, através do uso de um Dualex.

## RESULTADOS

*Coccoloba cereifera* 6.22 folhas por indivíduo e o número de apresentou, em média, 14.86 folhas por indivíduo não diferiu significativamente entre o centro e 3.76, borda da distribuição (número médio de folhas no centro: 11.33 6.54;  $F_{1,33}=5.27$ , número médio de folhas na borda: 13.64  $>0.05$ ), mas os indivíduos são maiores nas bordas comparado ao centro da 12.66cm, distribuição (tamanho médio dos indivíduos no centro: 154.3 11.4cm,  $F_{1,33}=11.3$ , tamanho médio dos indivíduos na borda: 187.32  $P=0.041$ ). Entretanto, apesar de indivíduos de sítios de borda da distribuição serem maiores e apresentarem maior número de folhas, observou-se que manchas de *C. cereifera* possuem significativamente menor número de indivíduos na borda que no centro da distribuição (número médio de indivíduos em sítios do centro da 59.66, número médio de indivíduos em sítios da distribuição: 215.167 11.86,  $F_{1,33}=17.52$ ,  $P=0.021$ ), o que borda da distribuição: 48.33 ressalta a importância de estudos de conservação dessa espécie, endêmica, de distribuição restrita e ameaçada de extinção pelo desenvolvimento (Viana *et al.*, 2005). Em relação à qualidade nutricional, observou-se que folhas de *Coccoloba cereifera* apresentam maior concentração de nitrogênio foliar e menor razão C:N nas bordas da distribuição comparado ao centro da distribuição (Nitrogênio:  $F_{1,33}=19.56$ ,  $P=0.001$ ; Razão C/N:  $F_{1,33}=14.93$ ,  $P=0.0026$ ), mas folhas de centro e borda não diferem quanto à concentração de taninos e polifenóis totais ( $P >0.05$ ). Das 35 manchas de *Coccoloba cereifera* amostradas ao longo da distribuição, apenas 15 manchas apresentaram sinais de ataque de *Abgral-*

*laspis*, com enormes variações na abundância desses insetos (0 a 5,141 indivíduos). Um total de 23.048 insetos foram registrados ao longo da distribuição, e plantas de borda apresentaram significativamente menor número de insetos que plantas de centro de distribuição ( $F_4, 28=14.3$ ,  $P <0.05$ ), corroborando assim a hipótese de distribuição centro - abundante. Assim insetos parecem não responder à melhor qualidade nutricional de plantas de borda de distribuição, que tendem a ser maiores, com maior número de folhas e apresentam maior concentração de nitrogênio foliar que plantas de centro de distribuição, mas ainda assim não são preferencialmente atacadas por estes insetos. A baixa densidade populacional de *Coccoloba* nas bordas da distribuição pode ser parcialmente responsável por tal resultado. Análises sobre taxa de parasitismo de *Abgrallaspis* no centro e bordas da distribuição também auxiliarão no entendimento do padrão de distribuição espacial encontrado. Correlogramas construídos com os dados de abundância de *Abgrallaspis* ao longo da distribuição corroboram o padrão de maior abundância no centro da distribuição, como demonstrado por uma curva em forma de sino e pelas autocorrelações positivas nas distâncias intermediárias entre os sítios, indicando que estes possuem densidades similares destes insetos ( $P <0.05$  após correção de Bonferroni).

## CONCLUSÃO

Os resultados desse estudo indicam que insetos em *Coccoloba cereifera* encontram - se altamente agregados em certas manchas de plantas hospedeiras separadas por pequenas distâncias (aproximadamente 7.2km) e em certos indivíduos dentro manchas, sugerindo alta pressão de herbivoria em alguns indivíduos e localidades. Por ser uma planta endêmica, rara e ameaçada de extinção, esses dados sugerem a necessidade de acompanhamento e maior número de estudos acerca da pressão de herbivoria e seus impactos na performance dos indivíduos ao longo da distribuição.

Agradecimentos:  
FAPEMIG

## REFERÊNCIAS

- Blackburn T.M., Gaston K.J., Quinn R.M. & Gregory R.D. 1999. Do local abundances of British birds change with proximity to range edge? *J. Biogeog.* 26: 493 - 505.
- Brewer A.M. & Gaston K.J. 2002. The geographical range structure of the holly leaf miner. I-Population density. *J. Anim. Ecol.* 71: 99 - 111.
- Brown J.H. 1984. On the relationship between abundance and distribution of species. *Am. Nat.* 124: 255 - 279.
- Brown J.H., Mehlman D.W. & Stevens G.C. 1995. Spatial variation in abundance. *Ecology* 76: 2028 - 2043.
- Gaston K.J., Genney D.R., Thurlow M. & Hartley S.E. 2004. The geographical range of the Holly leaf miner. IV- Effects of variation in host - plant quality. *J. Anim. Ecol.* 73: 911 - 924.
- Mehlman D.W. 1997. Change in avian abundance across the geographic range in response to environmental change. *Ecol. Appl.* 7: 614 - 624

Prince S.D., Carter R.N. & Dancy K.J. 1985. The geographical distribution of prickly lettuce (*Lactuca serriola*). II-characteristics of populations near its distribution limits in Britain. *J. Ecol.* 73: 39 - 48.

Sagarin R.D. & Gaines S.D. 2002. The 'abundant centre' distribution: to what extent is it a biogeographical rule? *Ecology Letters* 5: 137 - 147.

Sorte C.J.B. & Hofmann G.E. 2004. Changes in latitude, changes in aptitudes: *Nucella canaliculata* (Mollusca: Gastropoda) is more stressed at its range edge. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 274: 263 - 268.

Viana L.R., Fernandes G.W. & Silva C.A. 2005. Ecological road threatens endemic Brazilian plant with extinction. *Plant Talk* 41: 15.