Emerson Campos Barbosa Júnior, Ecologia - UFBA

Plasticidade comportamental em ambientes perturbados: decorrências ecológicas para os níveis de organização superiores

As perturbações antrópicas causadas por seres humanos tem afetado negativamente a biodiversidade. Neste processo alguns/todos os indivíduos de uma população, de uma espécie ou de várias espécies são mortos. É sugerido que variações comportamentais dos indivíduos em resposta a perturbação podem fazê-los sobreviver, com isso diminuindo o impacto negativo nos diferentes níveis de organização. Essa variabilidade resultante da exposição de um indivíduo (ou genótipo) a diferentes estímulos é chamada de plasticidade comportamental. Embora saibamos que responder a pergunta “qual a influência da plasticidade comportamental dos indivíduos, nos níveis de organizações superiores, em ambientes que sofreram perturbação antrópica?” é muito importante, atualmente, pouco se sabe sobre a mesma. A falta de compreensão e de resposta à pergunta tem causado vários problemas na literatura. Para resolvê-los diversos autores têm realizado importantes estudos de caso e revisões, porém estes sofrem uma série de restrições por possuírem limites teóricos e metodológicos. Para superar essas limitações, Wong e Candolin (2015) e outros autores recomendam criar modelos com análises robustas sobre essa pergunta. Com base nessa recomendação, neste trabalho, buscaremos responder essa questão. Para tanto, utilizaremos de modelagem computacional baseada em indivíduos (IBM), através do programa NetLogo. Elaboraremos um modelo abstrato com os seguintes componentes: comunidade com três níveis tróficos – 4 produtores primários, 4 pequenos mamíferos herbívoros e 4 lobos. Os animais do sistema terão plasticidade ativacional na dispersão com um custo energético associado. A perturbação que afetará os produtores é a perda de habitat por fragmentação. A variável escolhida para representar a população será abundância relativa e para comunidade riqueza e equabilidade.

Palavras-chaves: ecologia comportamental; etologia; modelagem baseada em agentes (ABM); resiliência; sistemas dinâmicos

Problemas:

**1 Qual melhor conceito de resiliência ecológica aplicada ao contexto do meu trabalho? (busco um mais quantitativo)**

Velocidade

1 – Biodiversity and stability in grasslands (Tilman e Downing 1994 – Nature, 2519 citações) - “A velocidade na qual um sistema retorna a um único ponto de equilíbrio após uma interrupção”.

2 - The complexity and stability of ecosystems (Pimm 1984 – Nature, 2529 citações) – “Quão rapidamente as variáveis retornam ao seu equilíbrio após a perturbação.”

3 - Alternative states and positive feedbacks in restoration ecology (Suding et al. 2004, Trends in Ecology and Evolution, 1372 citações) – “Velocidade na qual um sistema retorna ao seu estado anterior depois de ter sido perturbado e deslocado desse estado”.

Binário

1 - Babel, or the ecological stability discussions: an inventory and analysis of terminology and a guide for avoiding confusion (Grimm 1997 – Oecologia, 685 citações) – “Retornar ao estado de referência (ou dinâmico) após um distúrbio temporário”.

2 - Global resilience of tropical forest and savanna to critical transitions (Hirota et al. 2011 – Science, 610 citações) – “A capacidade de recuperar de perturbações.”

3 - Resilience of ecological systems (Holling 1973, Annual Review of Ecology and Systematics, 12645 citações) – “A capacidade de absorver mudanças e perturbações e ainda manter as mesmas relações entre populações ou variáveis de estado”.

4 - Resilience, Adaptability and Transformability in Social – ecological Systems (Walker et al. 2004 – Ecology and Society, 4940 citações) – “A capacidade de um sistema de absorver uma perturbação e reorganizar enquanto sofre mudanças, de modo a manter, ainda que essencialmente, a mesma função, estrutura, identidade e feedback”.

Perturbação

1 - Response diversity, ecosystem change, and resilience (Elmqvist et al. 2003 - Frontiers in Ecology and the Environment, 1526 citações) – “Quantidade de perturbação que um sistema pode absorver e ainda permanecer dentro do mesmo estado ou domínio de atração”

2 - An exploratory framework for the empirical measurement of resilience (Cumming et al. 2005 – Ecosystems, 525 citações) – “A capacidade do sistema de manter sua identidade diante de mudanças internas e choques externos e distúrbios”.

3 - The Ecological Concept of Disturbance and Its Expression at Various Hierarchical Levels (Pickett et al. 1989 – Oikos, 618 citações) – “Grau em que uma unidade ou uma função que esta unidade executa pode ser alterada sem alterar a estrutura mínima”.

4 – Ecological Resilience — in Theory and a Aplication (Gunderson 2000 - Annual Review of Ecology and Systematics, 2086 citações) – “A magnitude da perturbação que um sistema pode absorver antes de sua estrutura está redefinida pela alteração das variáveis e processos que controlam o comportamento”.

2 **Quais valores de custo de plasticidade (baixo e alto), de plasticidade (baixa, média e alta), de Hurst – fractalidade (baixa e alta) e de perturbação (baixo e alta) são mais adequadas ao meu modelo?** Abaixo artigos que podem nos ajudar a pensar um pouco

**Fragmentação**– 1 “Banks-Leite et. al (2014) Using ecological thresholds to evaluate the costs and benefits of set-asides in a biodiversity hotspot”; 2 “Morant-Filho et. al (2015) Birds in Anthropogenic Landscapes: The Responses of Ecological Groups to Forest Loss in the Brazilian Atlantic Forest”; 3 “Leite et al. (2018) Biodiversity thresholds in invertebrate communities: The responses of dung beetle subgroups to forest loss”; “4 Swift e Hannon (2010) Critical thresholds associated with habitat loss: a review of the concepts, evidence, and applications”

**Fractal** – “1 With e King (1999) Extinction Thresholds for Species in Fractal Landscapes”; “2 Cambui et al. (2015) GradientLand Software: A landscape change gradient generator”

**Plasticidade e Custo** - "1 Relya et al. 2002 Costs of Phenotypic Plasticity."; 2 “Dewitt et al. (1998) Costs and limits of phenotypic plasticity”; 3 “Murren et al. (2015) Constraints on the evolution of phenotypic plasticity: limits and costs of phenotype and plasticity”; 4 “Auld et al. (2009) Re-evaluating the costs and limits of adaptive phenotypic plasticity”; 5 “Scheiner (1993) GENETICS AND EVOLUTION OF PHENOTYPIC PLASTICITY”; 6 “Coquillard e Diener (2012) Optimal phenotypic plasticity in a stochastic environment minimises the cost/benefit ratio”; 7 “Environmental stress and the costs of whole-organism phenotypic plasticity in tadpoles” 8 “THE GENETICS OF PHENOTYPIC PLASTICITY. VIII. THE COST OF PLASTICITY IN DAPHNIA PULEX” “Costs and limits of phenotypic plasticity: Tests withpredator-induced morphology and life history in a freshwater snail” “Costs of plasticity: responses to desiccation decrease post-metamorphic immune function in a pond-breeding amphibian” “Variation in the degree and costs of adaptive phenotypic plasticity among Rana temporaria populations” “Predator induced phenotypic plasticity in the pinewoods tree frog, Hyla femoralis: necessary cues and the cost of development” “Demographic costs of Chaoborus-induced phenotypic plasticity in Daphnia pulex”

**Plasticidade** – “The evolution of phenotypic plasticity in spatially structured environments: implications of intraspecific competition, plasticity costs and environmental characteristics” “Degree of high phenotypic plasticity in wild populations of Daphnia in early spring”