

# Existe uma seqüência na perda de espécies em poças temporárias?

Ana Carla Souza, Dilermando P. Lima Jr, Glauco Schüssler, Victor Trivério Cardoso & Walkiria R. Almeida

---

## 1. Introdução

A fragmentação de habitats é o processo pelo qual uma grande área de habitat é tanto reduzida em sua área, quanto dividida em dois ou mais fragmentos (Wilcove *et al.* 1986; Shafer 1990). Os fragmentos resultantes desse processo tendem a sofrer degeneração de condições bióticas e abióticas em longo prazo (Rankin-de-Mérona & Hutchings 2001). As comunidades podem ser degradadas e confinadas a um espaço limitado e, este padrão pode levar as espécies à extinção local (Primack & Rodrigues 2001).

Em ecossistemas de água doce, um exemplo de fragmentação do habitat é a formação de poças temporárias (Leitão 2004). Os igarapés de floresta de terra firme na Amazônia Central apresentam uma flutuação temporária do nível da água que, em decorrência das chuvas, proporciona a formação dessas poças nos baixios (Wilbur 1997). Esses corpos d'água temporários, apesar de relativamente pequenos, apresentam certa complexidade estrutural podendo ser ocupados por vários grupos de organismos como peixes, invertebrados aquáticos e anfíbios (Wilbur 1997).

Conforme as condições das poças se degradam é esperado que algumas espécies se extinguiam, enquanto outras sobreviveram. O objetivo deste trabalho foi investigar se o processo de extinção de espécies em poças temporárias

causado pela degradação do habitat acontece de forma aleatória ou ordenada.

## 2. Material & métodos

### 2.1 Área de estudo e coleta de dados

O estudo foi realizado na reserva Dimona, pertencente ao Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais (PDBFF) e Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). A reserva situa-se a cerca de 80 km ao norte de Manaus, AM (2°28'S; 59°46'O). O clima da região é classificado como tropical chuvoso (Amw), com precipitação e temperatura médias anuais de 2127 mm e 27,2°C, respectivamente.

Os igarapés, de primeira e segunda ordem, ocorrem ao longo de mata contínua, com cobertura de dossel bastante densa. O substrato é predominantemente arenoso, sendo intercalado por extensos bancos de folhiço e troncos caídos. Foi escolhido um igarapé próximo ao acampamento e ao longo do igarapé foram escolhidas 20 poças temporárias com dimensão aproximada de 5m<sup>2</sup> e totalmente isoladas do igarapé. Em cada poça, os indivíduos de peixes, anfíbios e crustáceos foram coletados com auxílio de peneiras e puçá durante 10 minutos. A fauna coletada foi identificada em espécies ou (morfo-espécies, quando necessário).

## 2.2 Análise dos dados

Foi utilizado o programa NESTEDNESS TEMPERATURE CALCULATOR, para verificar o grau de aninhamento na distribuição de espécies entre poças. Dois processos foram usados para se obter o grau de aninhamento das espécies nas 20 poças amostradas. Primeiramente, espécies e poças foram ordenadas numa matriz, com as poças dispostas nas colunas e as espécies nas linhas. As espécies foram ordenadas em ordem decrescente de frequência, enquanto as poças foram colocadas em ordem decrescente de riqueza.

Em seguida foi calculada a temperatura da matriz de acordo Atmar & Patterson (1995). A temperatura (T) da matriz é baseada no conceito de entropia, a medida termodinâmica de ordem e

desordem. Um aninhamento perfeito ocorre somente quando a temperatura é igual a 0°. À medida que a temperatura aumenta, o nível de “ruído” incorporado ao sistema também aumenta, chegando a completa desordem a 100°. A temperatura da matriz obtida neste estudo foi comparada com a temperatura média de 5000 matrizes geradas aleatoriamente. Se a temperatura T observada for igual à aleatória, a extinção será portanto aleatória. Se a temperatura for menor que a T prevista pelas aleatorizações, então a extinção será ordenada (Saetersdal *et al.* 2005).

## 3. Resultados

Foram coletados indivíduos de três grupos taxonômicos distribuídos em 11 morfo-espécies, sendo sete peixes, dois girinos, um anfíbio adulto e um crustáceo. A espécie mais freqüente nas poças foi o peixe *Rivulus compressus* (Rivulidae), que ocorreu em 90% das poças, seguido da morfo-espécie de camarão com uma frequência de ocorrência de 65%. Os peixes *Pyrrhulina brevis* (Lebiasinidae) e *Erythrinus* sp. (Erythrinidae) tive em frequência de ocorrência de 45% e 40% das poças, respectivamente. As demais morfo-espécies alcançaram, no máximo, 20% (Figura 1).

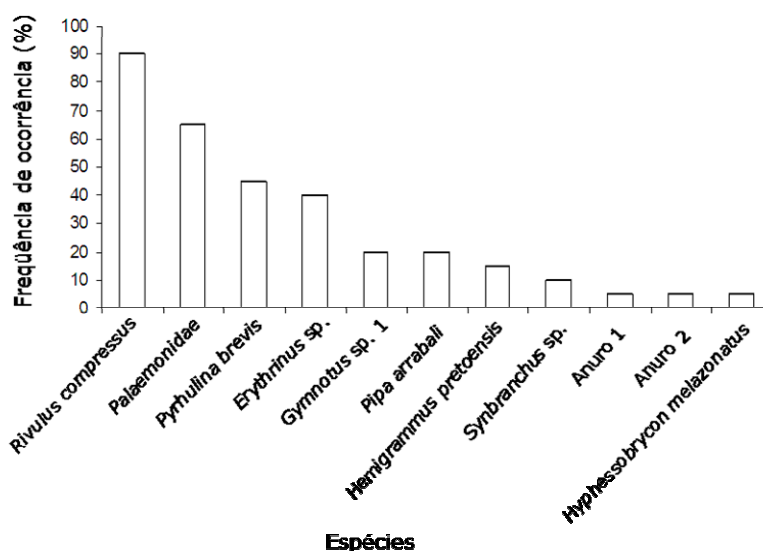
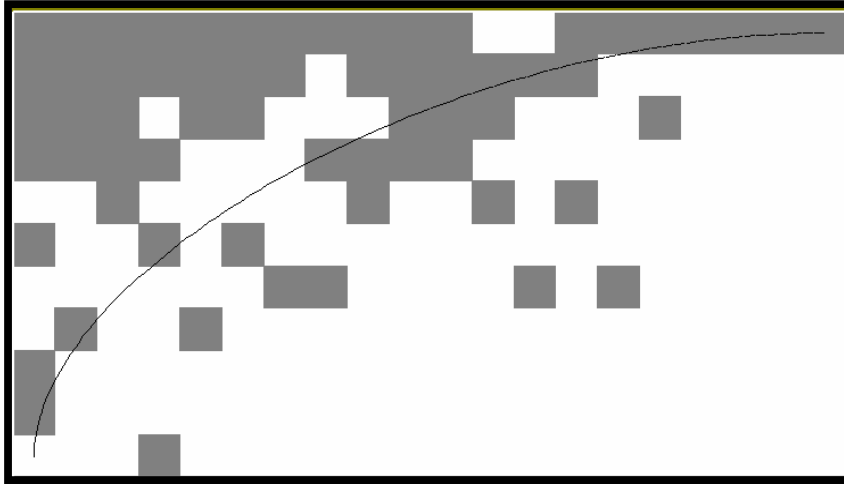


Figura 1. Frequência de ocorrência de espécies em 20 poças temporárias nas margens de um igarapé na Amazonia central.

Foi encontrado um preenchimento da matriz em 29%. A temperatura calculada para a matriz foi de 12,12°C, que indica um padrão ordenado de perda de espécie nas poças temporárias ( $p < 0,0001$ ).



**Figura 2.** Matriz de dados reordenada maximizando o aninhamento na qual podemos verificar no eixo "X" as 20 poças amostras e a enumeração das 11 espécies nas linhas.

#### 4. Discussão

O processo de extinção quando atua de forma aleatória, causa perda de diferentes espécies em diferentes poças e momentos. Quando o padrão é ordenado, como o que verificamos no presente estudo, ocorre uma perda seqüencial de espécies. Esta seqüência de espécies implica nas poças de menor riqueza, que são subconjuntos da poça de maior riqueza (Saetersdal *et al.* 2005).

As extinções ordenadas são resultados de algumas mudanças inexoráveis ou forças para que não há escape. Desmatamento e eventos glaciais são duas forças de extinção ordenada, para muitos grupos, como as árvores (Gilpin & Soulé 1986). Outros estudos ecológicos também mostram que o padrão ordenado de perda de espécies ocorre em outras situações, como a introdução de espécies exóticas que causam a extinção de espécies nativas (Latini 2004). Nas poças temporárias, o aumento da concentração de gases resultantes da

decomposição de folhas, a diminuição no nível da água e a exaustão de recursos alimentares deve promover uma perda previsível de espécies.

Para as poças temporárias analisadas no presente estudo, verificamos que parte da composição de espécies se repete, enquanto algumas espécies desaparecem, provavelmente devido à degradação do ambiente das poças. Este padrão sugere que algumas espécies, tais como *Rivulus compressus*, seriam bastante tolerantes a variações e outras teriam grande sensibilidade às mudanças nas poças temporárias.

#### 5. Agradecimentos

O grupo gostaria de agradecer sinceramente a atenção, dedicação e, principalmente, a amizade de todo o corpo docente do curso. O grande "Miúddão" nosso orientador do projeto, que tornou o mundo das redes complexas mais fácil de compreender. A glaucólise realizada nas versões de correção. Ao amigo Raoni,

estudante do UFU/INPA, o qual realizou a identificação da ictiofauna.

## 6. Referências bibliográficas

- Gilpin, M. E. & Soulé, M. E. 1986. Minimum viable populations: processes of species extinction. *In Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity*, Soulé, M.E. (ed.). Michigan University, Michigan.
- Latini, A.O. & Petrere, M. 2004. Reduction of a native fish fauna by alien species: an example from Brazilian freshwater tropical lakes. *Fisheries Management and Ecology* 11: 71-79.
- Leitão, R.P. 2004. Ictiofauna associada a poças temporárias em igarapés de terra firme na Amazônia Central. Curso de campo "Ecologia da Floresta Amazônica", edição 2004.
- Primack, R.B. & Rodrigues, E. 2001. *Biologia da Conservação*. Ed. Londrina, Paraná.
- Rankin-de-Mérona, J.M. & Hutchings, R.W.H. 2001. Deforestation effects at the edges of an Amazonian Forest Fragment. *In Lessons from Amazonia: The Ecology and Conservation of a Fragmented Forest*, Bierragaard, Jr. *et al.* (eds.). Yale University Press, USA.
- Ricklfs, R.E. 2001. *A Economia da Natureza*. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.
- Saetersdal, M.; Gjerde, I. & Blom, H.H. 2005. Indicator species and the problem of spatial inconsistency in nestedness patterns. *Biological Conservation* 122: 305-316.
- Shafer, C.L. 1990. *Nature Reserves: Island Theory and Conservation Practice*. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Wilbur, H.M. 1997. Experimental ecology of food webs: complex systems in temporary ponds. *Ecology* 78: 2279-2302.
- Wilcove, D.S.; McLellan, C.H. & Dobson, A.P. 1986. Habitat fragmentation in the temperate zone. *In Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity*, Soulé, M.E. (ed.). Michigan University, Michigan.

**Professor orientador:** Paulo Roberto Guimarães Jr.