

Diversidade beta e sua importância na biologia da conservação

Bruna Botteon Della Coletta^{1*}
Tiago da Silveira Vasconcelos²

¹Programa de Pós-graduação em Biociências (Interunidades) da Faculdade de Ciências e Letras, Câmpus de Assis e da Faculdade de Ciências, Câmpus de Bauru - UNESP.

²Departamento de Ciências Biológicas, Faculdade de Ciências, Câmpus de Bauru - UNESP.

*bruna.coletta@unesp.br



ISSN 2237-8766

E-MAIL:
APRENDENDO.CIENCIA@HOTMAIL.COM

Palavras-chave:

Biodiversidade

Biogeografia

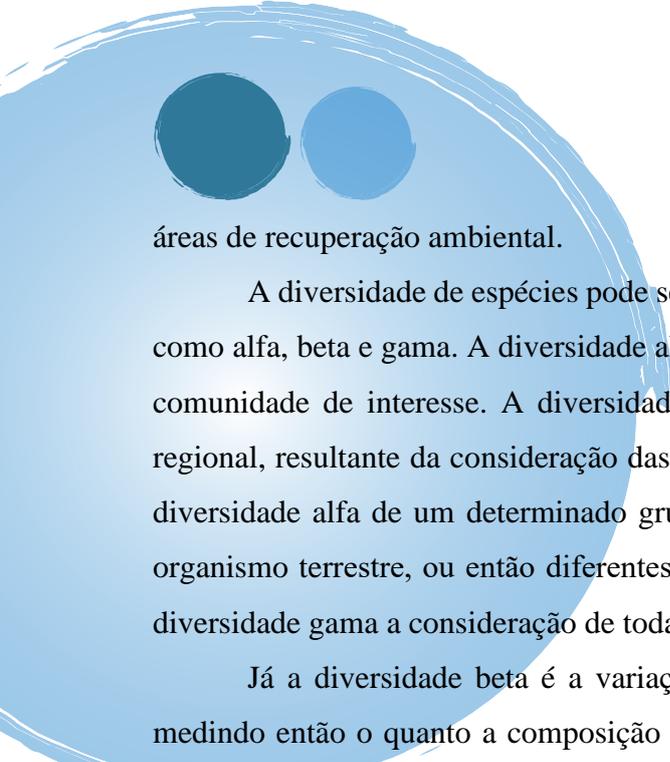
Ecologia de comunidades

Hotspots

O Brasil, país com uma das maiores **biodiversidades** do mundo, atualmente conta com mais de 121.000 espécies animais e mais de 50.000 espécies vegetais catalogadas, espalhadas pelos seus biomas terrestres e ecossistemas aquáticos. Em seu território, a Mata Atlântica é conhecida por possuir elevada **riqueza de espécies**, porém, ao mesmo tempo, apresenta alto índice de ameaça, assim como a Caatinga e o Cerrado, já bastante desflorestados e alterados.

Com isso, mesmo diante da vasta diversidade de espécies existentes no país, a conservação da biodiversidade se torna um grande desafio a cada ano que passa. Por efeito das perturbações que o meio vem sofrendo pelas atividades humanas, queimadas, desmatamento, mudanças climáticas, entre outras, espécies correm o risco de perder seu **habitat**, e, por consequência, serem extintas.

Para evitar a perda da biodiversidade, é preciso ter o conhecimento sobre o padrão de distribuição das espécies, para assim decidir onde e como as espécies devem ser protegidas. Dentro desse contexto, ferramentas capazes de descrever e mensurar a variação da diversidade biológica podem nos fornecer informações sobre as comunidades biológicas, para que seja possível criar diferentes estratégias de proteção, tanto para áreas de risco de extinção quanto para



áreas de recuperação ambiental.

A diversidade de espécies pode ser analisada em diferentes tipos de escalas espaciais, conhecidas como alfa, beta e gama. A diversidade alfa, ou local, corresponde a diversidade dentro de um habitat ou comunidade de interesse. A diversidade gama é definida como o conjunto de espécies no contexto regional, resultante da consideração das diferentes unidades alfa. Desta maneira, poderíamos estimar a diversidade alfa de um determinado grupo biológico delimitando diferentes trechos de mata para um organismo terrestre, ou então diferentes lagos ou corpos d'água para um organismo aquático, sendo a diversidade gama a consideração de todas as unidades da diversidade alfa.

Já a diversidade beta é a variação na composição de espécies entre diferentes unidades alfa, medindo então o quanto a composição de espécies varia de uma comunidade para outra. O termo foi citado no trabalho pioneiro de Robert Harding Whittaker, em 1960, quando observou a variação na diversidade de espécies em florestas de montanha ao longo dos gradientes ambientais da área estudada, no caso, diferentes altitudes.

Já que esta métrica de diversidade depende da comparação da composição de espécies de diferentes comunidades, sua mensuração se dá através da aplicação de índices de similaridade, quantificando-se então o quão similar duas ou mais comunidades são em relação a composição de espécies de um determinado grupo biológico.

Como resultado, duas comunidades podem ter 100% de similaridade (ou seja, possuem mesmo número de espécies e suas composições são idênticas), ou nenhuma similaridade (possuindo espécies totalmente diferentes entre elas). Assim, a variação na similaridade de espécies entre estes dois extremos pode revelar diferentes padrões de distribuição de espécies, como por exemplo os componentes “substituição espacial de espécies” (em inglês, *turnover*) ou o componente “aninhamento” (em inglês, *nestedness*). O padrão típico de aninhamento ocorre quando a composição de espécies em determinado local com menor riqueza de espécies representa um subconjunto daquelas espécies encontradas em locais com maior número de espécies (Figura 1). Este padrão de diversidade beta ocorre, conseqüentemente, devido à perda de espécies nas comunidades, que pode ser relacionada com diferentes características dos habitats (tamanho, isolamento e qualidade) ou alguns atributos das espécies (requerimento de área e de **amplitude de nicho**).

Já a substituição espacial de espécies (Figura 2) é um padrão da diversidade beta caracterizado pela troca de espécies entre as comunidades, que pode ser explicada pela existência de barreiras

geográficas limitando a dispersão entre as comunidades, ou então, a presença de diferentes gradientes climáticos ao longo da distribuição das comunidades que, por sua vez, leva a composição de espécies distintas de cada comunidade de acordo com as adaptações específicas das espécies para determinado tipo de clima.

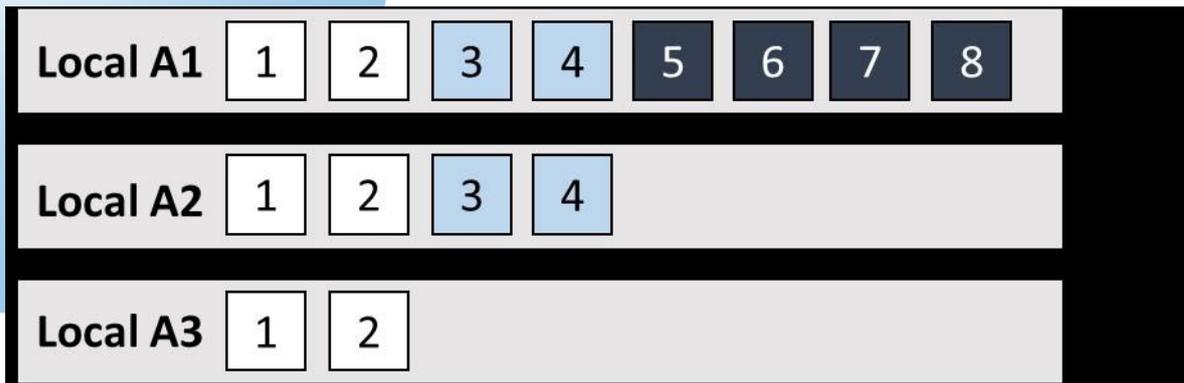


Figura 1. Exemplo de aninhamento da composição das comunidades (*nestedness*): três locais (A1, A2 e A3), em que o de menor riqueza representa um subconjunto do local com mais riqueza, caracterizado pela perda de espécies. **Fonte:** Adaptada de Baselga (2010).

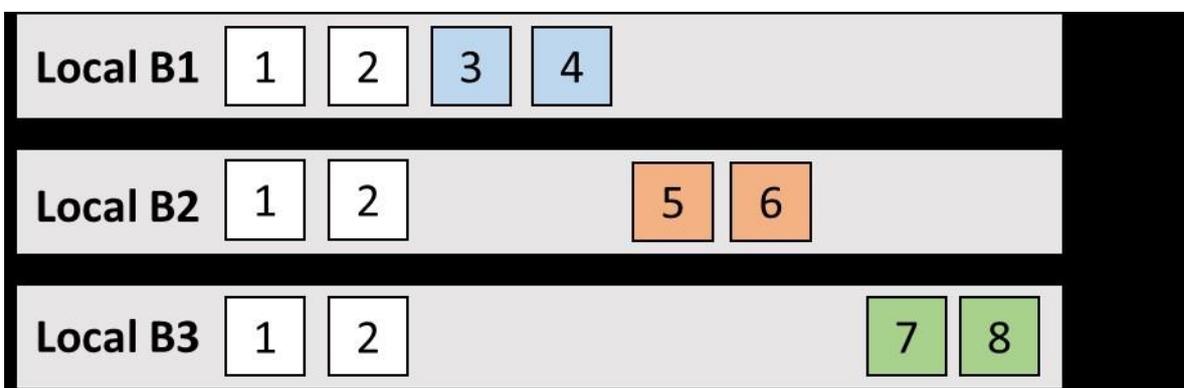


Figura 2. Exemplo de substituição espacial de espécies (*turnover*): três locais (B1, B2 e B3) com a mesma riqueza (quatro espécies cada), duas espécies em comum e duas exclusivas, apresentando o padrão de troca de espécies. **Fonte:** Adaptada de Baselga (2010).

Dentre a variedade de índices para calcular a diversidade beta, destaca-se o índice que avalia a Contribuição Local para a Diversidade Beta (LCBD, sigla em inglês: *Local Contribution to Beta*

Diversity). Este índice indica quais locais contribuem mais para a média da diversidade beta, ou seja, altos valores de LCBD indicam que uma determinada localidade tem uma composição de espécies acentuadamente diferente que as demais analisadas, enquanto localidades com baixos valores de LCBD apresentam uma composição de espécies mais comum, ou homogênea.

Como exemplo, esse índice foi utilizado para mapear a diversidade beta de anfíbios **anuros** do **domínio morfoclimático** brasileiro Cerrado, sendo que os resultados mostraram que a maior diversidade beta (i.e., altos valores de LCBD) é registrada em regiões de borda, transição para os diferentes biomas florestais brasileiros (Amazônia e Mata Atlântica). Em outras palavras, existe uma maior substituição de espécies nas áreas de **ecótono** do que na área central do Cerrado. Assim, a área central do Cerrado apresenta uma anurofauna em comum, com espécies com ampla distribuição geográfica, enquanto a anurofauna de áreas de ecótono é composta por espécies únicas e diferentes das que ocorrem nas demais áreas do Cerrado. Em última instância, estes dados podem ser de alta relevância para embasar propostas de planejamento e estabelecimento de conservação da biodiversidade.

A aplicação dessas análises em locais de atividades econômicas também é de grande importância, devido à degradação ambiental que a expansão agropecuária pode causar. Isso porque as florestas que são substituídas levam a perda da heterogeneidade do ambiente, e como consequência, devem levar a uma homogeneização das faunas das comunidades locais, indicadas por baixos valores na diversidade beta. Assim, a diversidade beta é uma métrica ecológica que tem muito a oferecer à ciência da conservação. Estudos que empregam a diversidade beta são capazes de quantificar a perda da biodiversidade, dar informações sobre como as espécies estão distribuídas ou quais locais necessitam de proteção intensiva ou esforços para a restauração ambiental. Diante do cenário atual de degradação do ambiente, obter dados detalhados da biodiversidade é condição fundamental para a tomada de decisões no desenvolvimento de estratégias de conservação e expansão da rede de áreas protegidas.

Glossário

Amplitude de nicho – diversidade de recursos usados por uma determinada população.

Anuros – anfíbios sem cauda. Fazem parte deste grupo sapos, rãs e pererecas.

Biodiversidade – conjunto de todas as espécies de seres vivos existentes em determinada região ou época.

Domínio morfoclimático – classificação geográfica que engloba aspectos naturais como clima,

hidrografia, vegetação, relevo e solo, predominantes em uma determinada área, e a forma como eles se relacionam entre si.

Ecótono – região resultante do contato entre dois ou mais biomas fronteiriços.

Habitat – local onde uma determinada espécie vive e desenvolve-se.

Riqueza de espécies – número de espécies em uma determinada área geográfica, região ou comunidade.

Referências bibliográficas

Baselga, A. 2010. Partitioning the turnover and nestedness components of beta diversity. **Global Ecology and Biogeography**, 19: 134-143. DOI: <https://doi.org/10.2307/40405792>

Myers, N.; Mittermeier, R.A.; Mittermeier, C.G.; Fonseca, G.A.B.; Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403: 853-858. DOI: <https://doi.org/10.1038/35002501>

Socolar, J.B.; Gilroy J.J.; Kunin W.E.; Edwards D.P. 2016. How should beta-diversity inform biodiversity conservation? **Trends in Ecology and Evolution**, 31: 67-80. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2015.11.005>

Souza, B.S.; Della Coletta, B.B.; Vasconcelos, T.S. in press. How do distribution mapping methods perform in estimating beta diversity at macroecological scales? A case study with Neotropical anurans. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. DOI: <https://doi.org/10.1590/0001-3765202220210943>

Svenning, J.C.; Fløjgaard, C.; Baselga, A. 2011. Climate, history, and neutrality as drivers of mammal beta diversity in Europe: insights from multiscale deconstruction. **The Journal of Animal Ecology**, 80: 393-402. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2010.01771.x>

Whittaker, R.H. 1960. Vegetation of the Siskiyou Mountains, Oregon and California. **Ecological Monographs**, 3: 279-338. DOI: <https://doi.org/10.2307/1943563>