

Ecologia Geral

Riqueza e Diversidade de Espécies

Prof. William Costa Rodrigues
Pós-Doutor em Entomologia/Ecologia
Universidade Severino Sombra

Conceitos

- A **diversidade de espécie** refere-se à variedade de espécies de organismos vivos de uma determinada comunidade, habitat ou região;
 - diversidade de espécies é considerada como um aspecto favorável de comunidades naturais.
- A **riqueza de espécies** refere-se a abundância numérica de uma determinada área geográfica, região ou comunidade;
- A **equidade, equitabilidade, igualdade** refere-se ao padrão de distribuição de indivíduos entre as espécies, sendo proporcional a diversidade, exceto se houver co-dominância de espécie.
- A **dominância** como o próprio nome já diz, refere-se a dominância de uma ou mais espécies numa determinada comunidade, habitat ou região.

Conceitos

- A **biodiversidade** refere-se tanto ao número (riqueza) de diferentes categorias biológicas quanto à abundância relativa (equitabilidade) dessas categorias. E inclui variabilidade ao nível local (alfa diversidade), complementariedade biológica entre habitats (beta diversidade) e variabilidade entre paisagens (gama diversidade).
 - medida da diversidade relativa entre organismos presentes em diferentes ecossistemas.

Diversidade Alfa

- ***Diversidade de Margalef*** - É um índice simples de diversidade considerando somente o número de espécies ($s-1$) e o logaritmo (base 10 ou natural) do número total de indivíduos. O índice de diversidade de Margalef (D_α ou α) é estimado através da seguinte equação:

$$\alpha = \frac{s - 1}{\text{Log } N}$$

Onde: s é o número de espécies amostradas; N é o número total de indivíduos em todas as espécies.

Diversidade Alfa

- ***Diversidade de Gleason*** - É um índice simples de diversidade considerando somente o número de espécies (s) e o logaritmo (base 10 ou natural) do número total de indivíduos. O índice de diversidade de Gleason (D_g) é estimado através da seguinte equação:

$$D_g = \frac{s}{\text{Log } N}$$

Onde: s é o número de espécies amostradas; N é o número total de indivíduos em todas as espécies.

Diversidade Alfa

- ***Diversidade de Menhinick*** - É um índice simples de diversidade considerando somente o número de espécies (s) e a raiz quadrada do número total de indivíduos. O índice de diversidade de Menhinick (D_b) é estimado através da seguinte equação:

$$D_b = \frac{s}{\sqrt{N}}$$

Onde: s é o número de espécies amostradas; N é o número total de indivíduos em todas as espécies.

Diversidade Alfa

- ***Diversidade de McIntosh*** - É um índice simples mais complexo que os índices Margalef, Gleason e Menhinick, pois considera número total de indivíduos (N) e a o valor U, que é o raiz quadrada do somatório dos indivíduos ao quadrado de cada espécies. O índice de diversidade de McIntosh (D) é estimado através das seguintes equações ao lado:

$$D = \frac{N - U}{N - \sqrt{N}}$$

Onde: N é o número total de indivíduos da(s) amostra(s); e U é calculado com segue:

$$U = \sqrt{\sum n_i^2}$$

Onde: n_i é o número de indivíduos pertencente a $i^{\text{ésima}}$ espécie.

Diversidade Alfa

- ***Diversidade de Shanon-Wiener*** - Este índice possui uma vantagem em relação aos índices de Margalef, Gleason e Menhinick, pois é apropriado para amostras aleatórias de espécies de uma comunidade ou sub-comunidade ou sub-comunidade de interesse, e é estimado através da seguinte equação:

$$H' = - \sum p_i \text{Log } p_i$$

- Onde: p_i é a proporção da espécie em relação ao número total de espécimes encontrados nos levantamentos realizados.

Diversidade Alfa

- ***Diversidade e Dominância de Simpson*** - Este possui uma vantagem em relação aos índices de Margalef, Gleason e Menhinick, pois não somente considera o número de espécies (s) e o total de números de indivíduos (N), mas também a proporção do total de ocorrência de cada espécie. A dominância de Simpson é estimada através da seguinte equação ao lado:

$$l_s = \frac{\sum n_i (n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Onde: n_i é o número de indivíduos de cada espécie; N é o número de indivíduos.

$$D_s = 1 - l_s$$

ou

$$D_s = 1 - \frac{\sum n_i (n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Diversidade Beta

- ***Diversidade Total*** - Estimar a diversidade total de uma região e poderá ser estimada como uma função da variação de espécies $SV(i)$. A equação para estimá-la é:

$$TD = \sum_i w_i [p_i (1 - p_i)]$$

Onde: w_i é peso dado à função, que expressa a importância que se quer dar a espécie i na quantificação global da diversidade regional; p_i é a frequência relativa. w_i é calculado pela expressão abaixo

$$w_i = \frac{1}{p_i}$$

Dominância

- ***Dominância de Berger-Parker*** - Este índice de simples quando comparado com o índice de dominância de Simpson, porém eficiente. Considera a maior proporção da espécie com maior número de indivíduos. É calculada através da seguinte equação:

$$d = \frac{N_{\max}}{N_T}$$

Onde: N_{\max} é o número de indivíduos da espécie mais abundante e N_T é o número total de indivíduos na amostra.

Equitabilidade

- **Equitabilidade J** - A medida de Equitabilidade ou Equidade, compara a diversidade de Shanon-Wiener com a distribuição das espécies observadas que maximiza a diversidade. Este índice é obtido através das equações ao lado:
- Antes de utilizar este índice deve-se considerar dois pontos importantes:
- Todas as amostras são provenientes do mesmo ambiente e;
- A amostragem foi suficiente para conter amostras de todas as espécies?

$$J = \frac{H'}{H_{\max}'}$$

Onde H' é o Índice de Shanon-Wiener e H_{\max}' é dado pela seguinte expressão:

$$H_{\max}' = \text{Log } s$$

Onde s é o número de espécies amostradas.

Equitabilidade

- ***Equitabilidade ED*** - A medida de Equitabilidade ou Equidade, compara a diversidade de Simpson com a distribuição das espécies observadas que maximiza a diversidade. Este índice é obtido através das equações ao lado:

$$E_D = \frac{D_s}{D_{\max}'}$$

Onde D_s = índice de diversidade de Simpson e D_{\max}' é obtido pela seguinte equação:

$$D_{\max}' = \left(\frac{s-1}{s} \right) \left(\frac{N}{N-1} \right)$$

Onde: s é o número de espécies e N é o número total de indivíduos da amostra.

Equitabilidade

- ***Equitabilidade Hill (Modificado)*** -É um índice de equitabilidade, que se refere à distribuição da abundância das espécies, ou seja, a maneira pela qual a abundância das espécies, ou seja, a maneira pela qual a abundância (por exemplo, número de indivíduos) está distribuída entre as espécies numa amostra são igualmente abundantes, o índice de equitatividade deve assumir o valor máximo e decresce tendendo a zero, à medida que as abundâncias relativas das espécies divergem dessa igualdade

$$E = \frac{\left(\frac{1}{D_s} - 1 \right)}{e^{H'} - 1}$$

Onde: D_s = índice de diversidade de Simpson e H' índice de diversidade de Sahnnon-Wiener e é igual 2,718282.

Riqueza de Espécies

- ***Riqueza de Espécies Jackknife 1ª Ordem*** - Estima a riqueza de espécies de uma comunidade. A experiência sugere que este seja um bom estimador de riqueza de espécie.

$$E_D = S_{obs} + s_1 \left(\frac{f - 1}{f} \right)$$

- Onde: S_{obs} = número de espécies observadas; s_1 = o número de espécie que está presente em somente um agrupamento (espécie de um agrupamento) e f = o número de agrupamento que contém $i^{ésima}$ espécie de um agrupamento.