

BIE-312

ECOLOGIA VEGETAL

<http://ecologia.ib.usp.br/ecovegetal>

UNIDADE I - POPULAÇÕES E COMUNIDADES VEGETAIS

Professores:

Alexandre Adalardo Oliveira

Paulo Inácio Prado

Monitoras:

Juliana Lopes Vendrami

Tháís Almeida Valvassoura

Ana Luisa Mengardo

Análise de Agrupamento

Uma das questões importantes na ecologia vegetal é diferenciar comunidades ou tipos vegetacionais de forma objetiva e com métodos eficientes, quantificando essas diferenças. Nosso objetivo nessa prática é diferenciar fisionomias vegetais que identificamos previamente por observação, utilizando atributos da composição de espécies.

As perguntas relacionadas a esse roteiro são:

Há diferenças na composição e na contribuição de cada espécie na estruturação dessas fisionomias? Qual a dimensão dessa diferença?

1. Índices de similaridade

Como é difícil comparar lista de espécies é preciso transformar a lista de espécies em um valor que expresse a similaridade entre duas amostras. Utilizaremos nessa aula dois índices de similaridade: o primeiro representado pela proporção de espécies comuns a duas amostras, denominado de Jaccard e o outro, uma variante desse índice levando em consideração a abundância das espécies.

$$S_{jaccard} = \frac{c}{(A + B - c)}$$

$$S_{quant} = \frac{2 \sum |a_{i,j} \cdot a_{h,j}|}{\sum a_{i,j} + \sum a_{h,j}}$$

Sendo:

C = nº de espécies comuns a duas amostras (i e h)

A = nº total de espécies da amostra i

B = nº total de espécies da amostra h

$a_{i,j}$ = nº de indivíduos da espécie j na amostra i

$a_{h,j}$ = nº de indivíduos da espécie j na amostra h

Normalmente, calcula-se a similaridade entre todas as combinações de duas parcelas na amostra e monta-se uma matriz contendo esses valores, como indicado no exemplo hipotético abaixo:

| | RA1 | RA2 | RB1 | RB2 | FE |
|-----|-----|------|------|------|------|
| RA1 | 1 | 0,60 | 0,90 | 0,60 | 0,63 |
| RA2 | | 1 | 0,52 | 0,64 | 0,80 |
| RB1 | | | 1 | 0,58 | 0,60 |
| RB2 | | | | 1 | 0,82 |
| FE | | | | | 1 |

Figura 1. Matriz de similaridade hipotética entre amostras.

Note-se que a diagonal dessa matriz é sempre 1 e que os valores acima da diagonal são iguais aos valores abaixo (matriz simétrica), portanto, só há necessidade de preencher uma das metades.

Desta forma condensa-se bastante a informação contida na listagem de espécies das amostras, mas mesmo assim ainda fica difícil verificar padrões de similaridades entre amostras da mesma fisionomia. Essa matriz hipotética tem a vantagem de ser pequena, contendo apenas 10 combinações de parcelas. No caso de 21 amostras como as da Ilha do Cardoso trabalhada anteriormente, a matriz seria composta por 441 células e por 210 diferentes valores de similaridade. Impossível, portanto, de ser interpretada.

Para melhorar a observação dos resultados e a sua interpretação pode-se utilizar técnicas de agrupamento para construir um dendrograma de similaridade, figura semelhante aos cladogramas da filogenia.

A mais usual das técnicas de classificação é denominada agrupamento sequencial aglomerativa, ou seja, agrupar amostras em sequência formando grupos. A mais simples forma de fazê-lo é pelo método da Ligação Simples, na qual associa-se grupos pelos elementos que mais se assemelhem. No nosso exemplo proposto o agrupamento inicia-se unindo as restingas alta 1 e baixa 1 em um nível de 0,9 de

similaridade. Em seguida a floresta de encosta com a restinga baixa 2 em 0,82 e assim por diante, construindo-se o dendrograma abaixo.

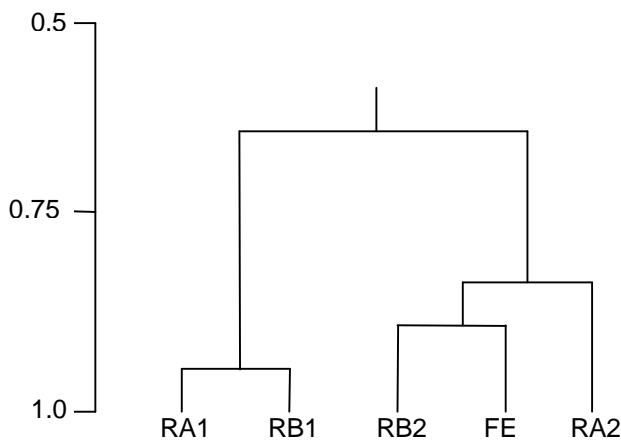


Figura 2. Dendrograma de similaridade entre amostras

Esse procedimento de ligação simples produz um dendrograma que prioriza as similaridades entre grupos, reduzindo a capacidade de discriminar grupos. Uma outra técnica muito usual, denominada de Método de Associação Média (UPGMA, em inglês), reduz esse problema. Neste método liga-se grupos pela média de similaridade entre seus elementos. Utilizando-se o mesmo exemplo anterior, após unirmos o primeiro grupo (RA1 e RB1, com nível de 0,9 de similaridade), teríamos que recalculamos a similaridade entre este grupo e as outras parcelas, produzindo uma nova matriz (figura 3). O procedimento se repete, sempre recalculando os valores pela média das similaridades entre os elementos de cada grupo que for sendo formado e desenhando a matriz a cada passo.

| | RA1+RB1 | RA2 | RB2 | FE |
|---------|---------|------|------|------|
| RA1+RB1 | 1 | 0,56 | 0,59 | 0,62 |
| RA2 | | 1 | 0,64 | 0,80 |
| RB2 | | | 1 | 0,82 |
| FE | | | | 1 |
| | | | | |

Figura 3. Matriz intermediária recalculada pela formação do grupo RA1+RB1

Faça o mesmo procedimento para os dados da Ilha do Cardoso e construa o dendrograma utilizando os seguintes técnicas:

1. Jaccard qualitativo e método de ligação simples
2. Jaccard quantitativo e método de ligação simples
3. Jaccard qualitativo e método da associação média
4. Jaccard quantitativo e método de associação média

Interprete os dendrogramas e discuta com os colegas de grupo. Apresente as conclusões da discussão sucintamente junto aos dendrogramas produzidos e entregue às monitoras até o final da aula.