**O índice de diversidade de Shannon**

O índice de diversidade de Shannon é o índice clássico para descrever a diversidade. De fato, o índice de Shannon é uma medida proposta originalmente para caracterizar a entropia da informação. Imagine que um mágico tenha oito cartas na mão (um(ás), dois, três, quatro, cinco, seis, sete e oito). Você quer identificar a carta por meio de perguntas cuja as respostas são sim e não. Você começa então perguntando:

* A carta está no grupo que vai de ás ao quatro?
* Não.
* A carta está no grupo que vai de sete ao oito?
* Sim
* A carta é o sete?
* Sim.

De fato, por meio desse procedimento de dividir a amostra em grupos que incluem metade das opções você precisará sempre de três perguntas para obter a identificação da carta, logo:

$$u=log\_{2}8=3$$

Agora podemos considerar o problema análogo de estimar quantas perguntas seriam necessárias para identificar a espécie *i* de uma árvore em uma comunidade com *N* árvores, na qual cada árvore é de uma espécie. Neste caso:

$$u\_{i}=log\_{2}N$$

Note que $log\_{2}N=-log\_{2}\frac{1}{N}$. Logo:

$$u\_{i}=-log\_{2}\frac{1}{N}$$

A vantagem de se escrever o problema dessa forma está no fato de que 1/*N* é a probabilidade de uma árvore seleciona ser da espécie *i*, $p\_{i}$. Substituindo:

$$u\_{i}=-log\_{2}p\_{i}$$

Agora é possível escrever o problema não somente quando cada carta tem um número exclusivo ou cada árvore é de uma espécie única, mas também para problemas com quaisquer distribuições de probabilidade. Com essa equação é possível computar a quantidade de perguntas necessárias para identificar, na média, uma espécie em uma comunidade, $H$:

 $H=\sum\_{i=1}^{S}p\_{i}u\_{i}$,

no qual *S* é a riqueza da espécie. Substituindo na equação de $u$. Substituindo:

 $H=-\sum\_{i=1}^{S}p\_{i}log\_{2}p\_{i}$,

no qual H é o índice de Shannon. Note que nessa formulação o índice está definido para $log\_{2}$ e muitos estudos atuais supõem uma base natural (*ln*). No entanto a ideia é essencialmente a mesma: o índice de Shannon computa a sua surpresa, em média, ao identificar uma espécie na comunidade ecológica.