

Texto Base: Aula 26

Populações e comunidades

Autor: Ana Lúcia Brandimarte

População

Uma *população* é definida como um conjunto de indivíduos de uma mesma espécie que vivem em uma determinada área geográfica, estando, portanto, sujeitos aos mesmo conjunto de fatores ambientais. Como dito na aula anterior, estes fatores influenciam o desempenho biológico dos indivíduos. Portanto, os fatores limitantes acabam moldando as variações da população no tempo e no espaço, uma vez que esta é formada pelos diferentes indivíduos sobre os quais estes fatores atuam.

Uma vez que os indivíduos de uma mesma espécie têm requisitos ambientais similares, podem competir por alimento e/ou espaço em condições de escassez de recursos na área ocupada por uma determinada população. Neste caso, trata-se de uma *competição intraespecífica*, ou seja, entre indivíduos de uma mesma espécie. Como resultado, o desempenho biológico dos indivíduos é diretamente afetado e a população pode atingir um tamanho a partir do qual não conseguirá se recuperar, o que leva à extinção local da espécie.

A reprodução é o processo mais exigente em termos energéticos no que se refere aos processos envolvidos no desempenho biológico. Isto significa que o organismo precisa de mais energia para o processo reprodutivo do que para sobreviver ou crescer, por exemplo. Por este motivo, a reprodução pode ser um dos primeiros indicadores de desempenho biológico que é afetado quando a quantidade de recurso disponível se torna inferior a um determinado limiar. Se a reprodução e/ou a capacidade de sobrevivência diminuem, o tamanho da população naquela área



também diminui. Se a escassez de recursos persistir, a situação pode chegar a tal ponto que a espécie é localmente extinta.

Atributos da população

Assim como os organismos apresentam atributos próprios, a população também apresenta atributos restritos a este nível de organização, os quais serão descritos a seguir.

- *Tamanho da população*: refere-se ao número de indivíduos que compõem a população em um determinado momento. Este é resultado do número de indivíduos existentes e dos que foram adicionados (por nascimentos e imigração) e subtraídos (por mortes e emigração) à população em um período anterior. Portanto, o tamanho da população em um dado momento é decorrente da variação do número de indivíduos ocorrida anteriormente.

- *Densidade populacional ou demográfica* é um atributo dado pela razão entre o número de indivíduos existentes e a área (ou volume) ocupada pela população. No caso da população humana, geralmente é expressa em número de habitantes por km². A densidade de organismos aquáticos plancônicos, por outro lado, comumente é expressa em número de indivíduos por ml.

- *Natalidade ou taxa de nascimentos*: expressa pela razão entre o número de nascimentos em determinado período e o número total de indivíduos da população (*natalidade bruta*) ou pela razão entre o número de nascimentos em um determinado período e o número total de indivíduos de uma fração da população (ex.: sexo, faixa etária, região) (*natalidade específica*).

- *Mortalidade ou taxa de mortes*: expressa pela razão entre o número de mortes em determinado período e o número total de indivíduos da população (*mortalidade bruta*) ou pela razão entre o número de mortes em um determinado período e o número total de indivíduos de uma fração da população (ex.: sexo, faixa etária, região) (*mortalidade específica*).

- *Fecundidade*: número médio de descendentes por fêmea em um determinado período de tempo. Se o cálculo for feito considerando uma determinada faixa etária, e não a totalidade de fêmeas, tem-se a *fecundidade específica*.

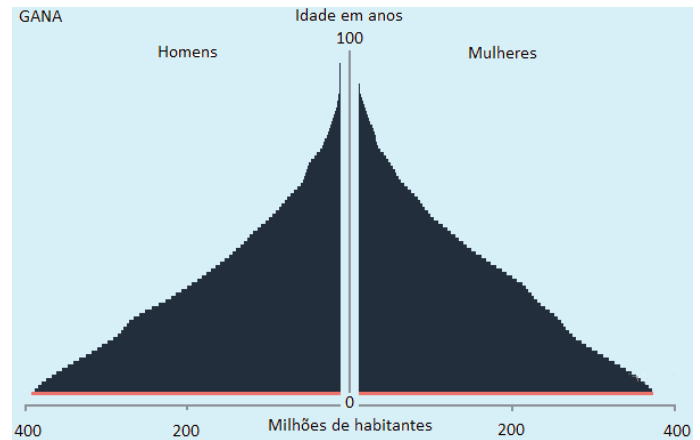
- *Taxa de crescimento populacional*: variação do número de indivíduos da população em um determinado período. Se a variação é positiva, o tamanho da população aumenta, ocorrendo o contrário se a taxa for negativa.

- *Potencial biótico*: capacidade reprodutiva máxima de uma população. Em uma condição ideal na qual o ambiente não oferece nenhuma limitação aos indivíduos, a população atinge seu potencial biótico e cresce indefinidamente.

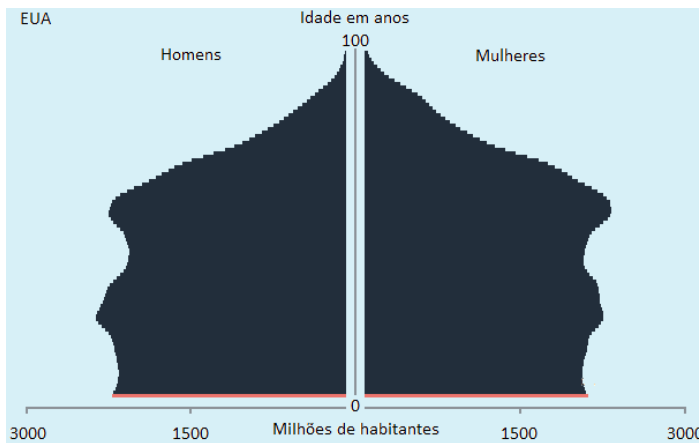
- *Estrutura etária*: distribuição dos indivíduos que compõem a população nas diferentes faixas etárias, dadas por um intervalo de dias, semanas, meses ou anos, dependendo da espécie considerada.

A estrutura etária pode ser representada por *pirâmides etárias*, que apresentam informações sobre o número de indivíduos nas diferentes faixas etárias, razão sexual (razão de machos e fêmeas) além do tamanho total da população (basta somar os indivíduos das diferentes faixas etárias). Tais informações possibilitam que se faça projeções sobre o crescimento futuro da população.

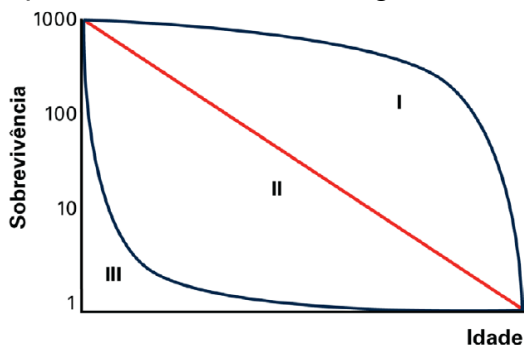
Uma pirâmide de base larga, como a de Gana, indica que há um grande número de jovens na população e que esta tende a crescer. Uma pirâmide em que as faixas etárias têm tamanhos similares, como a dos Estados Unidos da América, indica que a população está em equilíbrio. Uma pirâmide de base estreita, como a do Japão, indica que a população está envelhecendo, já que há menos indivíduos nas faixas etárias inferiores, e que o tamanho da população está diminuindo.



Fonte para todas as pirâmides: <http://www.ined.fr/>



Curvas de sobrevivência: oferecem informações sobre a sobrevivência (e, por conseguinte, a mortalidade) em diferentes classes etárias e a longevidade dos indivíduos que compõem a população. Existem três tipos teóricos de curva de sobrevivência, sendo que as curvas de populações reais se aproximam mais de um dos tipos. Estas curvas são construídas acompanhando o número de indivíduos de uma *coorte* (conjunto de indivíduos que nasceram em um mesmo período reprodutivo) ao longo do tempo desde o seu nascimento até a morte de todos os indivíduos. Por convenção, o número inicial de indivíduos é transformado em 1000 e o eixo das ordenadas é apresentado em escala logarítmica.

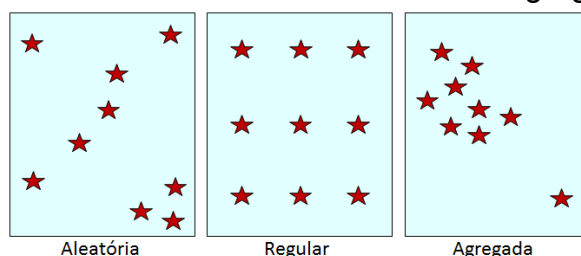


Fonte: Brandimarte e Santos, 2014

No caso da curva tipo I, os indivíduos apresentam maior sobrevivência nas primeiras classes etárias, morrendo sobretudo nas idades mais avançadas. A curva tipo II representa a situação em que a mortalidade (número de indivíduos mortos em relação ao total de indivíduos em uma faixa etária) é constante em todas as classes etárias. A curva tipo III descreve o caso em que a mortalidade é mais elevada nas primeiras faixas etárias.

- *Estrutura em tamanho*: proporção de indivíduos em diferentes classes de tamanho em relação ao total de indivíduos na população. Se houver dados em tempos consecutivos, é possível obter-se informações, por exemplo, sobre o(s) momento(s) em que houve inclusão (nascimento) de novos indivíduos na população e quantos indivíduos foram incluídos, e a taxa de crescimento somático (corpóreo) em um determinado período de tempo.

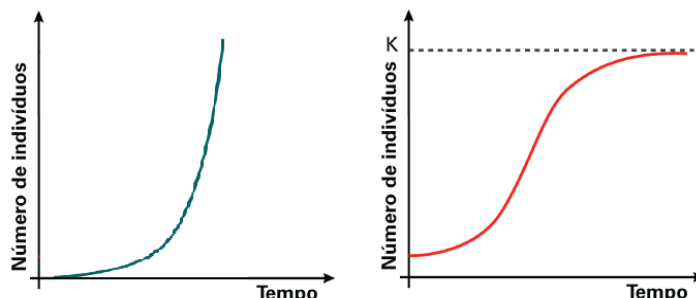
- *Distribuição espacial dos indivíduos*: modo como os indivíduos de uma população estão distribuídos espacialmente no ambiente. O esquema abaixo, no qual cada estrela representa um indivíduo, mostra os tipos de distribuição existentes. *Distribuição aleatória* é caracterizada por ausência de padrão na distribuição dos indivíduos e ocorre em espécies que suportam distribuição desigual de recursos. *Distribuição uniforme* ocorre, por exemplo, em espécies cujos componentes defendem seu território (territorialistas). *Distribuição agregada* é a mais comumente observada, visto que, geralmente, os recursos também são encontrados de forma agregada na natureza.



Modelos de crescimento populacional

Existem dois modelos de crescimento populacional cujas equações matemáticas descrevem curvas com formas características. O *modelo de crescimento exponencial* aplica-se a uma situação em que a população não sofre nenhum tipo de limitação, ou seja, atinge seu potencial biótico, crescendo indefinidamente. A curva que descreve este crescimento tem forma de J.

Difícilmente, uma população não é limitada por recursos, interações com outras espécies ou outros fatores ambientais. Comumente, conforme a população se aproxima de seu potencial biótico, o ambiente tende a ser cada vez mais limitante, de modo que a taxa de crescimento populacional tende a diminuir. A curva logística ou sigmoidal, característica do *modelo de crescimento logístico*, descreve este tipo de situação. Neste modelo, a população experimenta um aumento inicial lento passando para um crescimento rápido que, em seguida, diminui até atingir um patamar. Neste momento, a população atinge a *capacidade de suporte* (K) do ambiente, ou seja, o número máximo de indivíduos de sua espécie que o ambiente consegue sustentar.



Fonte: Brandimarte e Santos, 2014

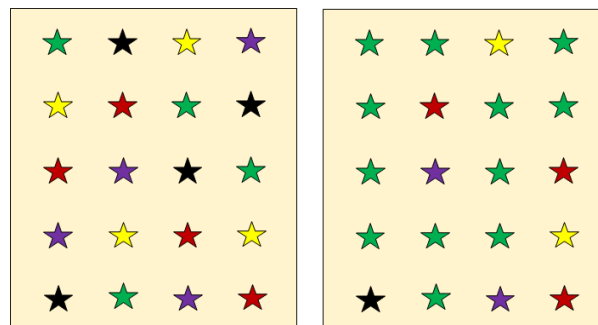
Comunidades

Uma *comunidade* é definida como um conjunto de populações de diferentes espécies que vivem em um determinado local e que interagem entre si. Os principais atributos das comunidades serão apresentados abaixo.

- *Riqueza de espécies* ou *biodiversidade*: refere-se ao número de espécies presentes em um determinado local.

- *Equitatividade*: refere-se à contribuição de cada espécie para o total de indivíduos da comunidade, sendo calculada pela razão entre o número de indivíduos da espécie em relação ao total de indivíduos. Quanto mais parecidas forem as contribuições das espécies que compõem a comunidade, maior a equitatividade. Se uma ou poucas espécies apresentam proporções muito maiores que as demais, estas são ditas *dominantes*. Quanto maior a dominância, menor a equitatividade e vice-versa.

- *Diversidade de espécies*: análise que une dois componentes, a riqueza e a equitatividade de espécies. No exemplo abaixo, cada estrela representa um indivíduo e as espécies são representadas por cores diferentes. Cada quadro (comunidade) apresenta a mesma riqueza, ou seja cinco espécies. Na comunidade à esquerda, a equitatividade é a máxima possível, pois todas as espécies contribuem com a mesma proporção para o total de vinte indivíduos da comunidade. Já no quadro à esquerda, existe uma espécie com uma proporção de indivíduos superior a 50% do total. Devido à dominância desta espécie, a equitatividade é mais baixa, o que torna a diversidade de espécies menor que na outra comunidade.



Enquanto o conjunto de espécies presentes informa sobre a composição da comunidade, atributos como equitatividade, dominância e diversidade são indicadores da estrutura da



comunidade. A esta altura é natural depreender que a composição e a estrutura da comunidade são, em última análise, determinadas pelos fatores ambientais limitantes para os componentes de cada população que compõe a comunidade e, obviamente, pelas particularidades inerentes aos indivíduos de cada espécie.

Interações interespecíficas

A ocorrência de interação entre as espécies está claramente contemplada no conceito de comunidade. As interações interespecíficas interferem positiva ou negativamente no desempenho biológico dos indivíduos de pelo menos uma das duas populações envolvidas, acarretando em alteração do número de indivíduos. Portanto, só é possível afirmar que ocorre interação se o tamanho de pelo menos uma das populações é alterado como resultado da coexistência das duas espécies. Se apenas um ou poucos indivíduos são afetados, sem haver alteração significativa do tamanho populacional, não se pode afirmar que há interação.

Na representação esquemática dos resultados de interações para o par de espécies envolvidas são utilizados os sinais + e - se o resultado for, respectivamente, positivo ou negativo para as espécies. Se a espécie não é afetada pela interação, utiliza-se 0 (zero). O quadro abaixo resume as possibilidades de interação interespecíficas e os resultados para as espécies.

Tipo de interação	Efeito	
	Espécie 1	Espécie 2
Neutralismo	0	0
Amensalismo	0	-
Competição	-	-
Predação	+	-
Parasitismo	+	-
Comensalismo	+	0
Mutualismo	+	+

- *Neutralismo*: ausência de interação, ou seja, uma espécie não é afetada pela presença da outra, não havendo influência no nível populacional.

- *Amensalismo*: para uma espécie a relação é negativa, enquanto para a outra é neutra. A espécie afetada apresenta diminuição do tamanho populacional.

- *Competição*: ocorre quando duas espécies apresentam grande sobreposição do nicho no que diz respeito aos recursos utilizados, quer seja alimento ou espaço. Se o recurso for escasso, passam a competir e o desempenho biológico de ambas é reduzido, levando à diminuição das duas populações. Em função da existência de variabilidade genética entre os indivíduos da população, ao longo do tempo pode haver seleção de indivíduos que utilizem outros tipos ou tamanhos de recurso, resultando em alteração do nicho no que diz respeito aos recursos. Outra possibilidade é que uma ou ambas as espécies diminuam a variedade de recursos utilizados, de modo a haver estreitamento do nicho (vide informações sobre nicho efetivo na aula 25). Como resultado das alterações no nicho

há diminuição da sobreposição e a competição é minimizada, assim como a queda do desempenho biológico.

- **Predação**: há aumento de desempenho biológico da população de predadores devido ao consumo das presas, cuja população tende a diminuir. Predação pressupõe que a presa está viva no momento em que o predador ataca e, como resultado, a presa morre. Esta interação não envolve apenas predadores carnívoros. O consumo de grãos (predador é um granívoro) e de partes de plantas (comumente denominado herbivoria) também é considerado predação. O consumo de grãos impede que estes se transformem em novos indivíduos. Portanto, funciona como se indivíduos fossem retirados da população, assim como ocorre na predação. No caso da herbivoria, os indivíduos predados geralmente não morrem, mas o consumo de partes destes indivíduos resulta em queda de desempenho biológico e, portanto, a população consumida é prejudicada.

- **Parasitismo**: o efeito sobre as duas populações envolvidas na interação é o mesmo que o da predação, ou seja, uma espécie (parasita) é favorecida e a outra prejudicada (hospedeiro). Os parasitas levam à queda do desempenho biológico dos hospedeiros, mas raramente causam sua morte. Se isto acontecesse resultaria na morte dos próprios parasitas e, portanto, a população de parasitas seria negativamente afetada.

- **Comensalismo**: uma das espécies é beneficiada, enquanto a outra não é afetada.

- **Mutualismo**: ambas as espécies são beneficiadas pela interação que pode ser obrigatória (uma espécie não sobrevive na ausência da outra) ou facultativa.

Bibliografia básica

BEGON, M.; TOWNSEND, C.R.; HARPER, J.L. Ecologia: de indivíduos a ecossistemas. Porto Alegre: Artmed, 2007. 740p.

BRANDIMARTE, A.L.; SANTOS, D.Y.A. Ocorrência e distribuição dos seres vivos como resultado das pressões ambientais. In: LOPES, S.G.B.C.; VISCONTI, M.A. (Coords). Diversidade biológica, história da vida na Terra e Bioenergética. São Paulo: USP/Univesp/Edusp, 2014. p. 245-266.