

Estudo das Populações

População é um conjunto de indivíduos da mesma espécie que vivem em uma mesma área (espaço físico), em um certo intervalo de tempo.

Dependendo da espécie, os indivíduos de uma mesma população podem se inter-relacionar por meio de relações harmônicas (colônias, sociedades) ou desarmônicas (competição, canibalismo).

O tamanho de uma população evidentemente depende do número de indivíduos que a compõem. A relação entre o tamanho da população e o espaço ocupado por ela constitui a densidade populacional.

$$\text{Densidade populacional} = \frac{\text{Número de indivíduos da população}}{\text{Espaço ocupado pela população}}$$

TAXAS DE CRESCIMENTO DE UMA POPULAÇÃO



Medidas do tamanho de uma população, feitas em diferentes intervalos de tempo, permitem saber se ela está em expansão, em declínio ou estável.

Taxa de Crescimento Bruto (TCB)

É a variação (aumento ou diminuição) do número de indivíduos de uma população em determinado intervalo de tempo.

$$\text{Taxa de Crescimento Bruto (TCB)} = \frac{N_f - N_i}{t}$$

N_f = Número de indivíduos ao fim do período considerado;
 N_i = Número de indivíduos no início do período considerado;
 t = Intervalo de tempo considerado.

Exemplo:

Uma população de determinada espécie de bactérias, ao ser inicialmente analisada, mostrou-se constituída por 2 mil indivíduos ($N_i = 2\ 000$). Uma hora depois ($t = 1\ h$), a população era de 4 mil indivíduos ($N_f = 4\ 000$). Assim, a taxa de crescimento bruto foi, no intervalo de tempo considerado, de 2 mil indivíduos por hora.

Exemplo:

A análise de duas populações de espécies diferentes de bactérias (A e B) mostrou os resultados indicados na tabela a seguir:

Tempo	Número de bactérias por milímetros de cultura	
	População A	População B
Início	10 000	200 000
Após 1 hora	20 000	300 000

A taxa de crescimento bruto para cada uma das populações de bactérias (A e B) é:

$$\text{TCB de A} = \frac{20\ 000 - 10\ 000}{1\ \text{hora}} = 10\ 000\ \text{indivíduos/h}$$

$$\text{TCB de B} = \frac{300\ 000 - 200\ 000}{1\ \text{hora}} = 100\ 000\ \text{indivíduos/h}$$

A taxa de crescimento bruto das duas populações mostra que o número de indivíduos da população B aumentou mais do que o da população A no mesmo intervalo de tempo. Entretanto, como a população B era inicialmente maior, não podemos dizer que esse maior crescimento bruto indica que ela esteja crescendo mais depressa que a população A. Para isso, devemos considerar o tamanho de cada população, calculando suas taxas de crescimento relativo.

Taxa de Crescimento Relativo (TCR)

É calculada tomando-se o número de indivíduos da população no tempo final (N_f), subtraindo-se dele o número de indivíduos da população no tempo inicial (N_i) e dividindo-se o resultado pelo número de indivíduos que havia na população no tempo inicial (N_i).

$$\text{Taxa de Crescimento Relativo (TCR)} = \frac{N_f - N_i}{N_i}$$

As taxas de crescimento relativo para as duas populações de bactérias (A e B) do exemplo anterior são:

$$\text{TCR de A} = \frac{20\,000 - 10\,000}{10\,000} = 1$$

$$\text{TCR de B} = \frac{300\,000 - 200\,000}{200\,000} = 0,5$$

Como vimos, a população A cresce em ritmo mais acelerado que a população B. No mesmo intervalo de tempo, isto é, em 1 hora, a população A dobrou (cresceu 100%). Já a população B cresceu 50%.

O crescimento de uma população resulta da interação de quatro fatores: natalidade, mortalidade, imigração e emigração.

- A) Natalidade** – Indica a proporção de novos indivíduos adicionados à população, em um certo intervalo de tempo, com base em nascimentos.
- B) Mortalidade** – Indica a proporção de perdas de indivíduos na população, em um certo intervalo de tempo, em razão de mortes.
- C) Imigração** – Indica a proporção de indivíduos que entram em uma população, em um certo intervalo de tempo, procedentes de outras áreas.
- D) Emigração** – Indica a proporção de indivíduos que saem de uma população, em um certo intervalo de tempo, em direção a outras áreas.

A natalidade e a imigração são fatores que acrescentam novos indivíduos em uma população e, conseqüentemente, contribuem para aumentar a densidade populacional. Por outro lado, a mortalidade e a emigração retiram indivíduos de uma população, contribuindo para diminuir a densidade.

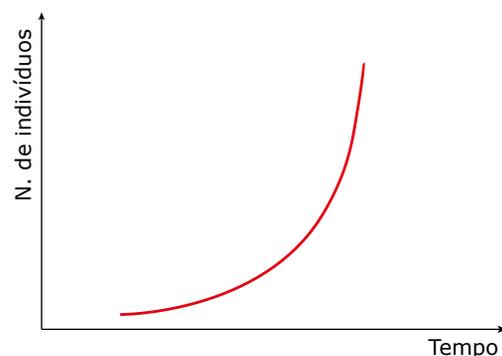
CURVAS DE CRESCIMENTO DE UMA POPULAÇÃO

A capacidade potencial de uma população aumentar numericamente, por meio da reprodução em condições ambientais favoráveis (ideais), caracteriza o chamado **potencial biótico** ou reprodutivo da população.

O potencial biótico varia de espécie para espécie, podendo ser muito elevado em algumas e bastante baixo em outras.

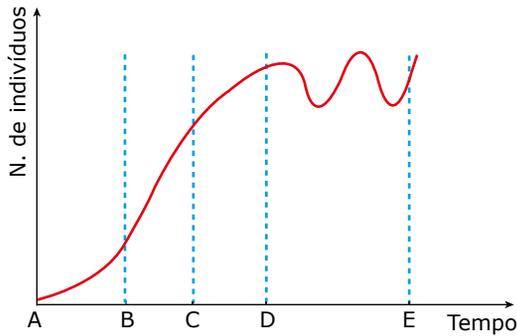
A mosca doméstica, por exemplo, tem um potencial biótico elevado, ou seja, uma única fêmea põe, em média, 12 ovos por vez. Se levamos em consideração que uma mosca pode produzir sete gerações por ano, e que metade dos descendentes são fêmeas, teríamos, ao fim de um ano, se todos os descendentes sobrevivessem, aproximadamente, 6 trilhões de indivíduos. Se a mortalidade fosse zero, uma única bactéria, reproduzindo-se a cada 20 minutos, produziria descendentes suficientes para cobrir a superfície do nosso planeta em apenas 36 horas. Em contrapartida, mamíferos de grande porte, como o elefante, o rinoceronte e a baleia, têm capacidade reprodutora muito baixa, já que seu tempo de gestação e de amamentação são longos, e, geralmente, nasce apenas um filhote de cada vez.

Ao potencial biótico de uma população se opõe um conjunto de fatores que constituem a resistência do ambiente ou **resistência ambiental**. Entre esses fatores, temos, por exemplo, a escassa disponibilidade de alimentos no meio, as limitações de espaço, a falta de água, as condições climáticas desfavoráveis, as competições intra e interespecíficas, a predação e o parasitismo. São esses fatores da resistência ambiental que impedem uma população de crescer indefinidamente, obedecendo apenas ao seu potencial biótico.



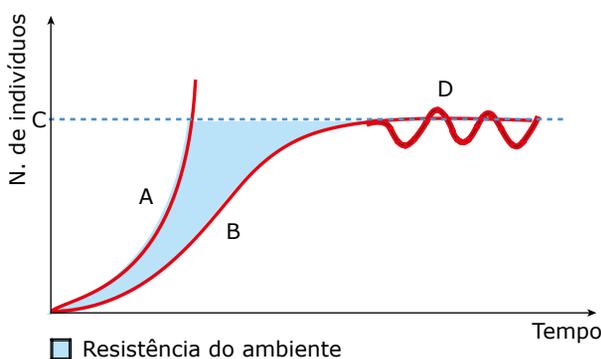
Curva de crescimento exponencial de uma população em condições ideais – O gráfico mostra como seria a curva de crescimento de uma população em que não atuassem os fatores da resistência ambiental, isto é, a curva de crescimento de uma população, obedecendo apenas ao seu potencial biótico.

Como todas as populações, em condições naturais, estão sujeitas aos fatores da resistência ambiental, a curva de crescimento real de uma população resulta da interação entre o seu potencial biótico e a resistência que lhe é imposta pelo meio.



Curva real de crescimento.

O gráfico mostra um exemplo dessa curva de crescimento real, partindo-se de uma população ainda jovem. No trecho AC do gráfico anterior, a população cresce sem sofrer praticamente alguma limitação imposta pelo ambiente. Inicialmente (trecho AB), o crescimento da população é mais lento, já que o número inicial de organismos capazes de reproduzir é pequeno. Assim, o trecho AB corresponde a um período inicial de adaptação às condições ambientais. Porém, à medida que o número de indivíduos adultos capazes de reproduzir e gerar descendentes aumenta, o crescimento da população se faz de forma mais rápida (trecho BC). Essa fase costuma ser chamada de fase log (de logarítmica) por apresentar um crescimento exponencial. O ponto C do gráfico pode ser considerado como o momento em que se inicia efetivamente o processo de resistência ambiental. A partir desse ponto, a população começa a mostrar um crescimento menos veloz. No ponto D, o potencial biótico da espécie equivale à resistência ambiental e, a partir daí, o número de indivíduos mantém-se mais ou menos constante, apresentando pequenas oscilações, ora acima, ora abaixo do limite máximo de crescimento: é o chamado equilíbrio dinâmico de uma população. Assim, o trecho DE corresponde à fase de equilíbrio.



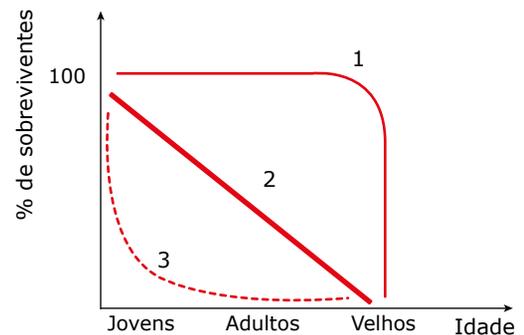
Curvas de crescimento populacional – A curva (A) representa o potencial biótico da espécie; a curva (B) representa o crescimento populacional padrão (curva sigmoide ou curva logística); (C) indica a capacidade de sustentação máxima (capacidade de suporte máxima, carga biótica máxima, capacidade limite do meio), ou seja, o número máximo de indivíduos que determinado ambiente pode sustentar; (D) mostra pequenas oscilações em torno de um valor numérico médio, indicando que a população permanece em estado de equilíbrio. A área entre (A) e (B) representa a resistência ambiental.

Dizer que uma população se estabilizou ou que entrou em equilíbrio com o ambiente não significa que o número de indivíduos dessa população seja rigorosamente constante. Sempre há variações, porque a capacidade limite do ambiente varia, aumentando e diminuindo em torno de um nível médio. Essas variações na capacidade limite permitem variações no número de indivíduos da população, as quais, quando pequenas e regulares, chamam-se oscilações, e quando abruptas e acentuadas, chamam-se flutuações.

CURVAS DE SOBREVIVÊNCIA DE UMA POPULAÇÃO

Quando se estuda uma população, é muito importante saber o número dos sobreviventes entre todos os indivíduos que nascem. Para isso, elaboram-se as chamadas curvas de sobrevivência.

Existem três tipos básicos de curvas de sobrevivência:



Curvas de sobrevivência – 1. Curva ideal – É aquela em que todos os indivíduos que nascem têm aproximadamente o mesmo tempo de vida, morrendo quando atingem idades mais avançadas (velhice). 2. Curva de mortalidade constante – É aquela em que a taxa de mortalidade de indivíduos jovens, adultos e velhos é praticamente a mesma, isto é, morrem jovens, adultos e velhos na mesma proporção. 3. Curva de mortalidade elevada de jovens – Mostra que há um alto índice de mortalidade de indivíduos ainda na idade jovem (a mortalidade infantil é elevada).

A maior parte das espécies animais tem sua sobrevivência tendendo para a curva 2, ao passo que os vegetais seguem uma curva do tipo 3. A curva referente ao tempo de vida no homem, nos países mais desenvolvidos, aproxima-se da do tipo 1 graças aos recursos de saneamento, à assistência médica e à maior produtividade agrícola, dentre outros. Já nos países subdesenvolvidos, há uma elevada mortalidade ainda na fase jovem e uma mortalidade significativa na fase adulta, caracterizando uma curva que fica entre aquelas dos tipos 2 e 3.



Estudo das populações



HHGQ

Essa videoaula trata dos aspectos gerais das populações, como taxas de natalidade, mortalidade, imigração e emigração, além dos diferentes comportamentos da população ao longo do tempo.

EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM



- 01.** (UFRGS-RS-2019) Em relação às densidades populacionais dos ecossistemas, é correto afirmar que
- A) as populações aumentam independentemente das condições ambientais.
 - B) os limites ambientais provocam aumento das taxas de mortalidade e diminuição das taxas de natalidade.
 - C) os gráficos que expressam o tamanho de populações em relação ao tempo formam curvas ascendentes contínuas.
 - D) as espécies de vidas curtas têm baixas taxas reprodutivas.
 - E) essas densidades são sempre maiores do que teoricamente possível.

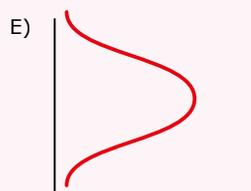
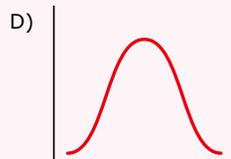
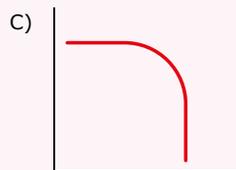
02. (UFMG)

Crescimento de uma população de *Saccharomyces cerevisiae*

Idade da população em horas	Número de células da população
0	20
2	38
4	104
6	264
8	432
10	594
12	624
14	638

De acordo com esta tabela, foi elaborado um gráfico para representar o número de indivíduos que se acrescenta à população na unidade de tempo, tendo nas ordenadas o número de indivíduos e nas abscissas o tempo. A curva que representa os dados anteriores é

- A)
- B)

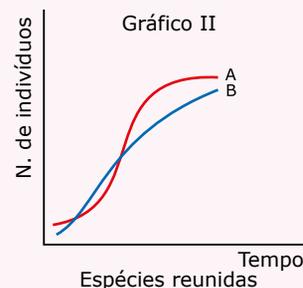
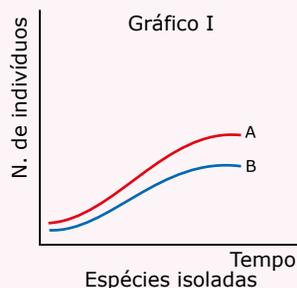


03.

UNE8



(UFMG) Observe os gráficos referentes às curvas de crescimento populacional de duas espécies. O gráfico I representa o crescimento populacional dessas espécies criadas isoladamente. O gráfico II representa o crescimento populacional dessas espécies, reunidas numa mesma cultura.



Com base na comparação dos dois gráficos, pode-se afirmar que a provável relação ecológica entre as duas espécies seria melhor definida como

- A) competição.
- B) comensalismo.
- C) protocooperação.
- D) inquilinismo.

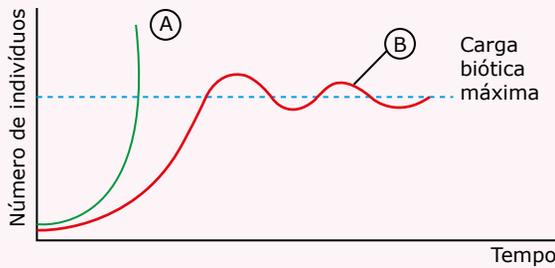
04. (Unifor-CE) Considere os seguintes itens:

- I. Clima
- II. Competição
- III. Predatismo
- IV. Parasitismo

Podem regular o tamanho das populações

- A) apenas I e II.
- B) apenas III e IV.
- C) apenas I, II e IV.
- D) apenas II, III e IV.
- E) I, II, III e IV.

05. (UFPB) Analise o gráfico a seguir, considerando o conceito de carga biótica máxima, o qual está relacionado com os conceitos de potencial biótico e resistência ambiental.



A partir da análise do gráfico, identifique a(s) proposição(ões) verdadeira(s):

- 01. A curva exponencial A representa o potencial biótico de uma população em condições ideais de crescimento.
- 02. A curva exponencial A representa o tamanho populacional máximo suportado pelo ambiente.
- 04. A curva B representa a curva de crescimento real de uma população, visto que ela demonstra responder à capacidade máxima do ambiente.
- 08. A curva B representa a interação entre o potencial biótico da população e a resistência ambiental.
- 16. A curva A só pode ocorrer em condições de resistência ambiental reduzida ou ausente.

Soma ()

EXERCÍCIOS PROPOSTOS



01. (PUC-SP-2017) Em um certo ecossistema, roedores e formigas alimentam-se de sementes e, portanto, são potenciais competidores. Porém, enquanto os roedores preferem sementes grandes, as formigas têm predileção por sementes pequenas. Sabe-se, também, que nesse ecossistema as plantas de sementes grandes competem com as plantas de sementes pequenas por recursos do solo, havendo, nessa relação, uma nítida vantagem das primeiras sobre as segundas. Se os roedores forem removidos do ecossistema, espera-se que haja, em longo prazo

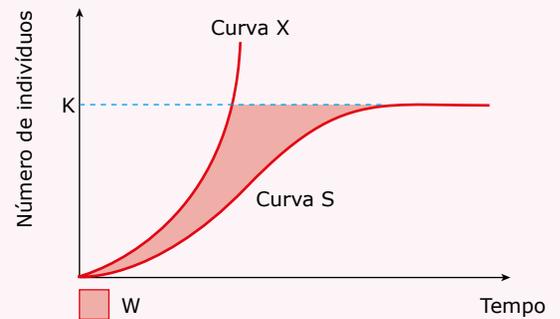


- A) redução do número de plantas de sementes grandes.
- B) aumento do número de plantas de sementes pequenas.
- C) redução do número de formigas.
- D) aumento contínuo da população de formigas.

02. (UECE-2019) As variáveis que são utilizadas para determinar a densidade populacional são as seguintes:

- A) número de indivíduos da população e área ou volume.
- B) número de espécies da comunidade e área ou volume.
- C) número de espécies da população e biomassa.
- D) número de indivíduos da comunidade e biomassa.

03. (CMMG-2018) Observe o gráfico a seguir que mostra diferentes crescimentos populacionais. Em relação à representação das letras no gráfico, assinale a afirmativa incorreta.



- A) K representa o tamanho populacional máximo.
- B) X representa o crescimento da população sob a ação de fatores reguladores.
- C) S representa a curva de crescimento real da população.
- D) W representa a resistência do ambiente.

04. (UFAL) Uma pesquisa determinou o número de indivíduos em três populações. Os dados obtidos estão relacionados a seguir:

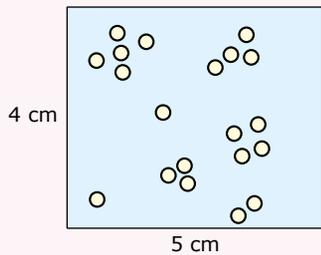


População	Número de indivíduos	Espaço ocupado (m ²)
I	54	3 000
II	36	2 000
III	27	1 500

Com base nesses dados, é possível afirmar que a densidade:

- A) em I é maior do que em II.
- B) em II é maior do que em III.
- C) em III é maior do que em I.
- D) é a mesma nas três populações.
- E) difere nas três populações.

05. (UFMG) O esquema representa uma amostragem de certa larva de mosca e nele cada círculo corresponde a um indivíduo.



A densidade dessa população pode ser expressa como

- A) 0,5 ind/m².
- B) 1 ind/m².
- C) 10 ind/m².
- D) 10² ind/m².
- E) 10⁴ ind/m².

06. (PUC Rio) Um biólogo estudou uma população de macacos por 15 anos. Durante quase todo esse tempo, a população nunca foi inferior a 30 indivíduos e nunca foi maior que 45 indivíduos. Os dados do pesquisador mostraram que mais da metade dos macacos que nascia não sobrevivia para se reproduzir. No entanto, em uma única geração, 90% dos macacos que nasceram viveram para se reproduzir, chegando a população a 80 macacos. O aumento do número de indivíduos em uma população pode ser associado

- A) ao aumento na quantidade e qualidade de recursos.
- B) ao aumento da resistência ambiental.
- C) ao aumento da competição por alimentos.
- D) aos fatores indicados em (A) e (B).
- E) aos fatores indicados em (B) e (C).

07. (UFJF-MG) A cada ano, a grande marcha africana se repete. São milhares de gnus e zebras, entre outros animais, que migram da Tanzânia e invadem a reserva Masai Mara, no sudoeste do Quênia, em busca de água e pastos verdes. Durante a viagem, filhotes de gnus e zebras recém-nascidos e animais mais velhos tornam-se presas fáceis para os felinos. Outros animais não resistem e morrem durante a migração.



Analise as afirmativas a seguir que trazem informações sobre fatores que contribuem para a variação na densidade populacional.

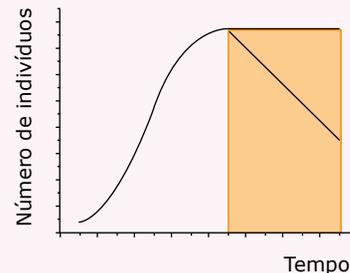
- I. A limitação de recursos justifica os movimentos migratórios.
- II. Os felinos contribuem para regular o tamanho das populações de gnus e zebras.
- III. Fatores climáticos não interferem nos processos migratórios.

- IV. A velocidade de crescimento das populações de felinos depende da disponibilidade de presas.
- V. O tamanho das populações de gnus e zebras não se altera durante a migração.

Assinale o item que apresenta somente afirmativas corretas.

- A) I, II e III.
- B) I, II e IV.
- C) I, III e V.
- D) II, IV e V.
- E) III, IV e V.

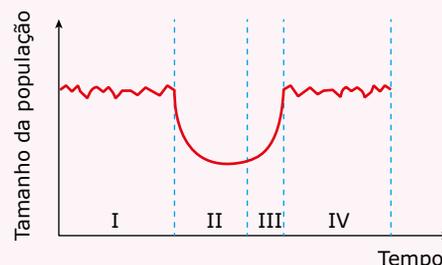
08. (UNITAU-SP) A figura a seguir representa o crescimento de uma população ao longo do tempo. Considere que a população representada está sob os efeitos de todos os seus agentes reguladores, endógenos e exógenos, como natalidade, mortalidade, além dos processos de migração.



Assinale, dentre as alternativas a seguir, o que a área destacada na figura representa em relação ao crescimento populacional.

- A) Desequilíbrio entre as taxas de natalidade e migração.
- B) Número máximo de indivíduos que o ambiente suporta.
- C) Razão entre a taxa de natalidade e a resistência do ambiente.
- D) Número mínimo para as taxas de mortalidade e imigração.
- E) Razão entre a taxa de mortalidade e a resistência do ambiente.

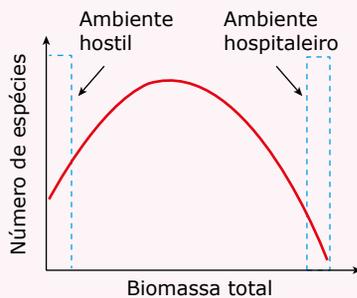
09. (PUC-Campinas-SP) O gráfico a seguir representa a ação de uma grave doença epidêmica sobre a população de ratos de uma pequena cidade.



Os períodos de tempo, numerados de I a IV, indicam, respectivamente,

- A) equilíbrio, epidemia, recuperação e crescimento.
- B) equilíbrio, epidemia, crescimento e equilíbrio.
- C) equilíbrio, recuperação, epidemia e equilíbrio.
- D) crescimento, epidemia, recuperação e equilíbrio.
- E) crescimento, recuperação, epidemia e extinção.

- 10.** (Unicamp-SP) A diversidade de plantas tende a ser maior em lugares que não sejam nem tão hostis nem tão hospitaleiros. Em um ambiente onde faltam recursos, poucas espécies de plantas sobrevivem. Se as condições melhoram, o número de espécies tende a aumentar. Já quando há abundância de nutrientes, a tendência se reverte e o ambiente é dominado por poucas espécies que captam recursos de forma mais eficaz. O gráfico a seguir mostra a relação entre a biomassa e a quantidade de espécies de plantas em uma mesma área.

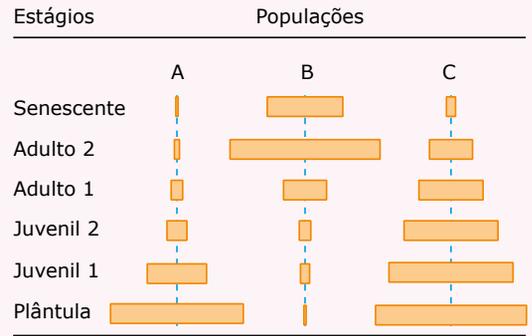


Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/2015/07/18/estudo-reabilita-teoria-sobre-diversidade-de-plantas>> (Adaptação).

Com base no texto, é correto afirmar que

- A) espécies mais eficientes na obtenção de recursos prevalecem quando há abundância de recursos.
- B) quanto maior a abundância de recursos, maior a diversidade de espécies.
- C) alta produção de biomassa indica necessariamente maior diversidade de espécies.
- D) ambientes hostis são mais limitantes para a diversidade que ambientes hospitaleiros.

- 11.** (FUVEST-SP-2017) A figura representa a estrutura de três populações de plantas arbóreas, A, B e C, por meio de pirâmides etárias. O comprimento das barras horizontais corresponde ao número de indivíduos da população em cada estágio, desde planta recém-germinada (plântula) até planta senescente.



BRESINSKY et al. *Tratado de Botânica de Strasburger*. 36. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012 (Adaptação).

A população que apresenta maior risco de extinção, a população que está em equilíbrio quanto à perda de indivíduos e a população que está começando a se expandir são, respectivamente,

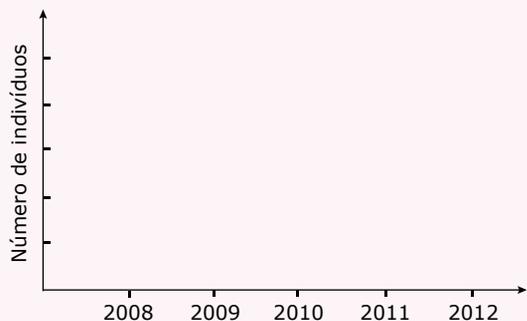
- A) A, B, C.
- B) A, C, B.
- C) B, A, C.
- D) B, C, A.
- E) C, A, B.

- 12.** (UNITAU-SP) Uma população é composta por um conjunto de indivíduos da mesma espécie que compartilha uma dada área por um determinado tempo. Assim, variações do tamanho populacional são verificadas no tempo e no espaço, em função da densidade populacional. Nesse sentido, defina densidade populacional e explique os quatro fatores que causam a sua variação.

- 13.** (Unisa-SP) A tabela especifica as variações sofridas por uma população de lagartos de uma pequena ilha por um período de 5 anos.

Anos	Natalidade	Mortalidade	Imigração	Emigração
2008	80	10	5	9
2009	90	19	10	26
2010	240	60	60	46
2011	15	245	40	70
2012	53	35	19	37

A) Considerando que a população de lagartos era composta inicialmente por 90 indivíduos, trace no gráfico a seguir a curva de crescimento desta população e indique o número total de indivíduos para cada um dos anos.



B) O que ocorreu com o número de indivíduos da população no período de 2011 a 2012? Suponha que tenha ocorrido uma queda drástica da temperatura nessa região por dois meses em 2013, mas a quantidade de alimento permaneceu constante. Explique por que essa população de lagartos teria menor chance de sobrevivência quando comparada com uma população de roedores.

SEÇÃO ENEM

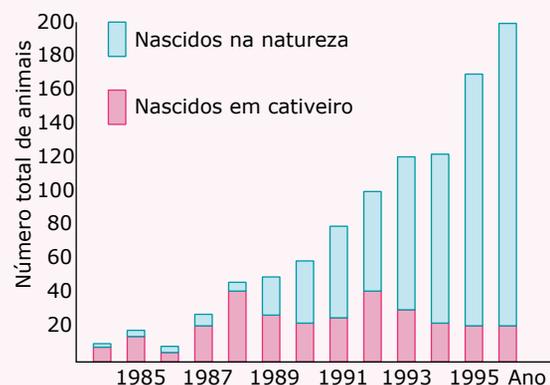
01. (Enem) Um pesquisador investigou o papel da predação por peixes na densidade e tamanho das presas, como possível controle de populações de espécies exóticas em costões rochosos. No experimento colocou uma tela sobre uma área da comunidade, impedindo o acesso dos peixes ao alimento, e comparou o resultado com uma área adjacente na qual os peixes tinham acesso livre. O quadro apresenta os resultados encontrados após 15 dias de experimento.

Espécie exótica	Área com tela		Área sem tela	
	Densidade (indivíduos / m ²)	Tamanho médio dos indivíduos (cm)	Densidade (indivíduos / m ²)	Tamanho médio dos indivíduos (cm)
Alga	100	15	110	18
Craca	300	2	150	1,5
Mexilhão	380	3	200	6
Ascídia	55	4	58	3,8

O pesquisador concluiu corretamente que os peixes controlam a densidade dos(as)

- A) algas, estimulando seu crescimento.
- B) cracas, predando especialmente animais pequenos.
- C) mexilhões, predando especialmente animais pequenos.
- D) quatro espécies testadas, predando indivíduos pequenos.
- E) ascídias, apesar de não representarem os menores organismos.

02. (Enem) Programas de reintrodução de animais consistem em soltar indivíduos, criados em cativeiro, em ambientes onde sua espécie se encontra ameaçada ou extinta. O mico-leão-dourado da Mata Atlântica faz parte de um desses programas. Como faltam aos micos criados em cativeiro habilidades para sobreviver em seu *habitat*, são formados grupos sociais desses micos com outros capturados na natureza, antes de soltá-los coletivamente. O gráfico mostra o número total de animais, em uma certa região, a cada ano, ao longo de um programa de reintrodução desse tipo.



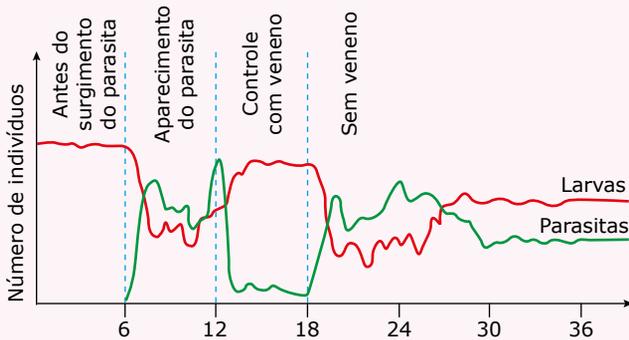
PRIMACK; RODRIGUES. *Biologia da conservação*.

A análise do gráfico permite concluir que o sucesso do programa deveu-se

- A) à adaptação dos animais nascidos em cativeiro ao ambiente natural, mostrada pelo aumento do número de nascidos na natureza.
- B) ao aumento da população total, resultante da reintrodução de um número cada vez maior de animais.
- C) à eliminação dos animais nascidos em cativeiro pelos nascidos na natureza, que são mais fortes e selvagens.
- D) ao pequeno número de animais reintroduzidos, que se mantiveram isolados da população de nascidos na natureza.
- E) à grande sobrevivência dos animais reintroduzidos, que compensou a mortalidade dos nascidos na natureza.

03. (Enem) Um produtor de larvas aquáticas para alimentação de peixes ornamentais usou veneno para combater parasitas, mas suspendeu o uso do produto quando os custos se revelaram antieconômicos.

O gráfico registra a evolução das populações de larvas e parasitas.

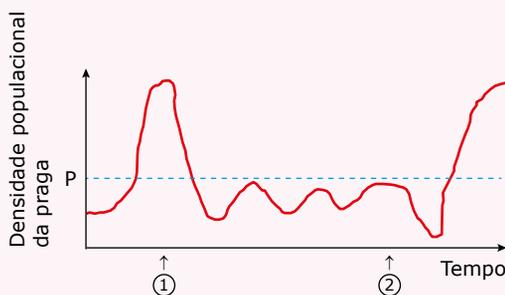


O aspecto biológico, ressaltado a partir da leitura do gráfico, que pode ser considerado o melhor argumento para que o produtor não retome o uso do veneno é:

- A) A densidade populacional das larvas e dos parasitas não é afetada pelo uso do veneno.
- B) A população de larvas não consegue se estabilizar durante o uso do veneno.
- C) As populações mudam o tipo de interação estabelecida ao longo do tempo.
- D) As populações associadas mantêm um comportamento estável durante todo o período.
- E) Os efeitos das interações negativas diminuem ao longo do tempo, estabilizando as populações.

04. (Enem) O crescimento da população de uma praga agrícola está representado em função do tempo, no gráfico seguinte, no qual a densidade populacional superior a P causa prejuízo à lavoura. No momento apontado pela seta 1, um agricultor introduziu uma espécie de inseto que é inimigo natural da praga, na tentativa de controlá-la biologicamente.

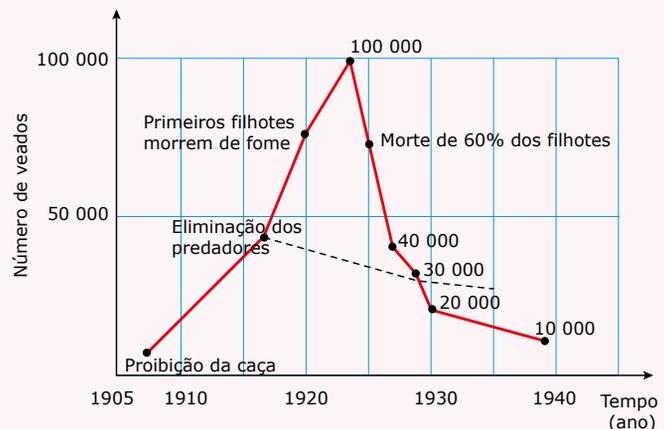
No momento indicado pela seta 2, o agricultor aplicou grande quantidade de inseticida, na tentativa de eliminar totalmente a praga.



A análise do gráfico permite concluir que

- A) se o inseticida tivesse sido usado no momento marcado pela seta 1, a praga teria sido controlada definitivamente, sem necessidade de um tratamento posterior.
- B) se não tivesse sido usado o inseticida no momento marcado pela seta 2, a população de praga continuaria aumentando rapidamente e causaria grandes danos à lavoura.
- C) o uso do inseticida tornou-se necessário, uma vez que o controle biológico aplicado no momento 1 não resultou na diminuição da densidade da população da praga.
- D) o inseticida atacou tanto as pragas quanto os seus predadores; entretanto, a população de pragas recuperou-se mais rápido, voltando a causar dano à lavoura.
- E) o controle de pragas por meio do uso de inseticidas é muito mais eficaz que o controle biológico, pois os seus efeitos são muito mais rápidos e têm maior durabilidade.

05. (Enem) No início do século XX, com a finalidade de possibilitar o crescimento da população de veados no planalto de Kaibab, no Arizona (EUA), moveu-se uma caçada impiedosa aos seus predadores – pumas, coiotes e lobos. No gráfico a seguir, a linha cheia indica o crescimento real da população de veados, no período de 1905 a 1940; a linha pontilhada indica a expectativa quanto ao crescimento da população de veados, nesse mesmo período, caso o homem não tivesse interferido em Kaibab.



AMABIS & MARTHO. *Fundamentos de Biologia Moderna*. p. 42.

Para explicar o fenômeno que ocorreu com a população de veados após a interferência do homem, um estudante elaborou as seguintes hipóteses e / ou conclusões:

- I. Lobos, pumas e coiotes não eram, certamente, os únicos e mais vorazes predadores dos veados; quando esses predadores, até então despercebidos, foram favorecidos pela eliminação de seus competidores, aumentaram numericamente e quase dizimaram a população de veados.
- II. A falta de alimentos representou para os veados um mal menor que a predação.
- III. Ainda que a atuação dos predadores pudesse representar a morte para muitos veados, a predação demonstrou-se um fator positivo para o equilíbrio dinâmico e para a sobrevivência da população como um todo.
- IV. A morte dos predadores acabou por permitir um crescimento exagerado da população de veados. Isso levou à degradação excessiva das pastagens, tanto pelo consumo excessivo como pelo seu pisoteamento.

O estudante acertou se indicou as alternativas

- A) I, II, III e IV.
- B) I, II e III, apenas.
- C) I, II e IV, apenas.
- D) II e III, apenas.
- E) III e IV, apenas.

SEÇÃO FUVEST / UNICAMP / UNESP



GABARITO

Meu aproveitamento

Aprendizagem

Acertei _____ Errei _____

- 01. B
- 02. D
- 03. C
- 04. E
- 05. Soma = 29

Propostos

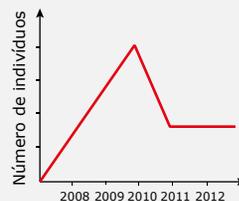
Acertei _____ Errei _____

- 01. C
- 02. A
- 03. B

- 04. D
- 05. E
- 06. A
- 07. B
- 08. B
- 09. B
- 10. A
- 11. D
- 12. Densidade é o número de indivíduos presentes em uma unidade de área. O tamanho da população varia em função da natalidade, mortalidade, imigração e emigração. Variações nessas taxas influem na densidade populacional.

13.

- A)



Anos	Indivíduos
2008	156
2009	211
2010	405
2011	145
2012	145

- B) A população se manteve em equilíbrio. Os lagartos teriam menos chances que os roedores devido ao mecanismo de termorregulação. Como os répteis são ectotérmicos, eles dependem de fontes de calor do ambiente para se aquecerem.

Seção Enem

Acertei _____ Errei _____

- 01. C
- 02. A
- 03. E
- 04. D
- 05. E



Total dos meus acertos: _____ de _____ . _____ %