

Ciências ambientais para o 1º grau

7ª e 8ª séries

População

**Natalino Ferraz Martins
Norma Maria Cleffi
Rosicler Martins Rodrigues**

MEC/SEPS/PREMEN/FENAME

Este Projeto foi desenvolvido pelo Centro de Treinamento para Professores de Ciências Exatas e Naturais de São Paulo (CECISP).

EQUIPE RESPONSÁVEL PELO PROJETO

SUPERVISÃO

Myriam Krasilchik

COORDENAÇÃO

Norma Maria Cleffi

Natalino Ferraz Martins

ELABORAÇÃO

Angélica Ambrogi

Antonio de Campos

Arlete de Carvalho Weffort

Clélia Maria Leite Bennaton

Eduardo Roberto da Silva

Elena Fregonese Versolato

Fussae Watanabe

Glicínia Maria Fonseca Rodrigues

Julio Cezar Foschini Lisbôa

Natalino Ferraz Martins

Norma Maria Cleffi

Rosicler Martins Rodrigues

Sonia Maria Corrêa

SUPERVISORA PELO PREMEN

Anita Rondon Berardinelli

ILUSTRAÇÕES

Antonio Valentim de Oliveira Lino

FOTOS

Jornal "O Estado de São Paulo"

Editora Abril

Zoo-Photo

Secretaria Municipal de Cultura de São Paulo

O Jogo da Sobrevivência

Você já sabe que o crescimento das populações depende da interação das determinantes populacionais, ou seja, depende da natalidade, mortalidade, emigração e imigração. O que você ainda não sabe é por que, em certo momento, a natalidade é maior do que a mortalidade ou ocorre mais imigração do que emigração.

Essas e outras questões serão esclarecidas durante um jogo, cuja finalidade será analisar o crescimento de uma população. Nesse jogo, você estudará o crescimento de uma população de quatis durante algumas gerações. Essa população vive em uma floresta habitada por vários outros grupos de animais. Como todas essas populações interagem, as **peças** desse jogo são as seguintes:

População de quatis: Os quatis são pequenos carnívoros que se alimentam principalmente de aves e ovos, embora também comam frutos e milho.

População de gambás: Esses animais alimentam-se de frutos, vermes, pequenos mamíferos, aves e cobras. Seus hábitos alimentares são semelhantes aos dos quatis, com os quais competem pelo alimento.

População de onças: As onças alimentam-se de macacos, capivaras, porcos-do-mato e também de gambás e quatis.

População de cobras: As cobras alimentam-se de pequenos mamíferos, aves e ovos.

As relações entre essas populações podem ser representadas em uma teia alimentar. Nessa teia, as flechas indicam quem serve de alimento a quem. Por exemplo, os quatis, macacos e gambás servem de alimento para as onças; os frutos são alimentos dos quatis, macacos, aves e gambás.

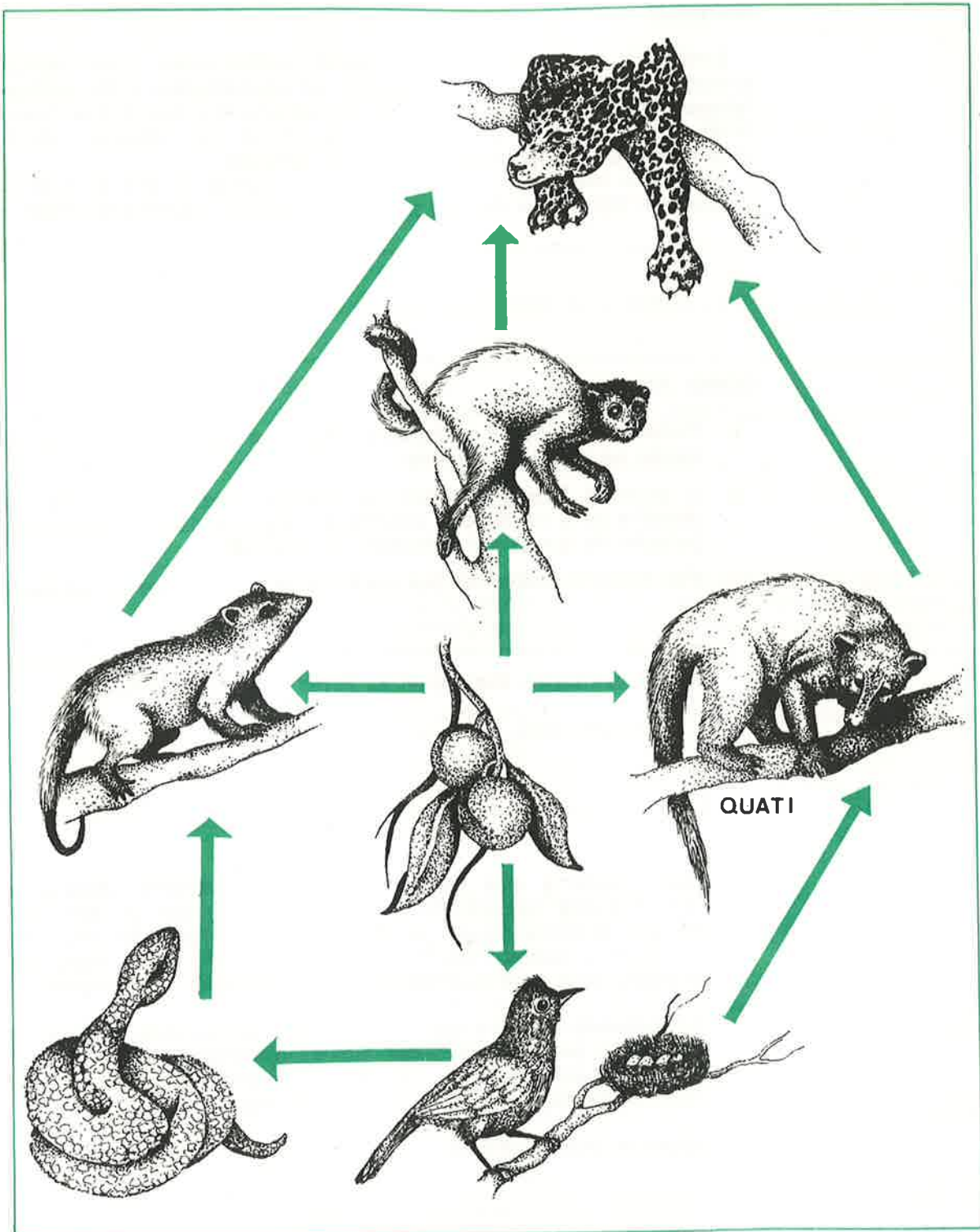


Fig. 2 — A tela alimentar do Jogo da Sobrevivência.

Todos os animais representados na teia são vítimas de parasitas causadores de doenças, além de sofrerem a interferência do homem. Embora não esteja representado na teia, o homem caça todos esses animais pelos mais diversos motivos, desde necessidade alimentar até simples esporte.

MATERIAL

Este jogo foi elaborado para **quatro** participantes. Cada equipe precisará de **4 folhas-região**, **2 tabelas de porcentagem** e **78 cartões-fatores**. Esses cartões representam acontecimentos que podem beneficiar ou prejudicar a população de quatis de cada jogador, isto é, farão com que a população aumente ou diminua.

Prepare o material que acompanha este módulo de acordo com as instruções. Agrupe os cartões por cor, formando maços separados.

COMO JOGAR

1. Todos os jogadores iniciarão o jogo com uma população de 15 quatis na **primeira geração**.
2. O primeiro jogador retirará um cartão branco, lerá o texto e decidirá se a variação é positiva ou negativa, isto é, se sua população de quatis vai aumentar ou diminuir.

Por exemplo, suponha que você retirou o seguinte cartão-fator:

Chuvas fortes destruíram as flores e frutos da região.

Variação: 10%

36

Para chegar a uma decisão correta, é necessário observar a teia alimentar esquematizada na folha-região (fig. 2). Ela mostra que os frutos servem de alimento para os gambás, macacos, pássaros e quatis. Portanto, sua população de quatis ficou prejudicada com esse acontecimento e a variação será negativa.

Consultando agora a tabela de porcentagens, você verá que a população perdeu dois quatis. Como, inicialmente, havia 15 quatis, a segunda geração terá 13. Será preciso, então, marcar esse ponto na folha-região e uni-lo ao ponto inicial.

Vejamos outro exemplo:

Calor e chuvas prolongadas aumentaram a população de rãs, que atraíram novas cobras para a região.

Variação: 10%

19

Para decidir se a variação é positiva ou negativa, você deverá observar novamente a teia alimentar.

(1) Que animais ficaram diretamente prejudicados com a vinda de novas cobras para a região?

(2) Esses animais servem de alimento para os quatis?

(3) Sua população de quatis deve aumentar ou diminuir?

3. Cada jogador que retirar um cartão branco deverá seguir o procedimento 2 e marcar, na folha-região, o número de indivíduos que sua população passou a ter. Quando o maço terminar, os cartões brancos deverão ser embaralhados e formar um novo maço.
4. Sempre que uma população ultrapassar 70 quatis, o número excedente deverá emigrar para a área onde houver menor número desses animais. O jogador que receber os emigrantes deverá registrar imediatamente essa variação na geração seguinte. (No caso de duas ou mais áreas terem a mesma população, receberá os emigrantes aquela que estiver mais próxima da sua vez de jogar.)
5. Quando a região que receber os quatis não comportar todos os emigrantes, o excesso deverá ir para a do segundo jogador que tiver menos quatis.
6. Se a emigração de quatis completar as outras três regiões e ainda sobram indivíduos, os excedentes não terão para onde emigrar e "morrerão". Esse número deverá ser abatido da população da qual se originaram.
7. Quando uma região ficar com menos de três quatis, essa população será considerada extinta. O jogador só voltará a participar quando sua região receber emigrantes.
8. Quando uma população tiver 70 quatis e o jogador retirar um cartão branco que provoque **aumento** na população, deverá desprezar esse cartão e retirar um CARTÃO AZUL.
9. Quando todas as populações tiverem 70 quatis e houver aumento da população, o jogador deverá desprezar o cartão que determinou o aumento e retirar o CARTÃO PRETO.
10. O jogo terminará quando uma das populações atingir a última geração.
11. Terminado o jogo, os pontos marcados na folha-região deverão ser unidos, a fim de se obter a curva que representará o desenvolvimento de cada população de quatis.

CONTAGEM DE PONTOS

Para verificar quem ganha o jogo, deve-se obedecer à contagem indicada na tabela 3.

Tabela 3

| SITUAÇÃO | CONTAGEM DE PONTOS |
|--|-----------------------|
| O primeiro jogador que atingir a marca dos 35 quatis... | ...ganhará 50 pontos. |
| O segundo jogador que atingir a marca dos 35 quatis... | ...ganhará 50 pontos. |
| Cada vez que um jogador "exportar" quatis... | ...ganhará 50 pontos. |
| O jogador que, ao final do jogo, não voltou abaixo da marca dos 35 quatis... | ...ganhará 50 pontos. |
| O jogador que, ao final do jogo, estiver com o maior número de quatis... | ...ganhará 50 pontos |
| O jogador que, ao final do jogo, estiver com o segundo maior número de quatis... | ...ganhará 30 pontos. |

Crescimento das populações

Durante o jogo, você construiu o gráfico de uma população imaginária. Antes de analisá-lo, vamos observar os gráficos que representam o crescimento de algumas populações reais.

O gráfico da figura 3 representa o crescimento de uma população de ovelhas.

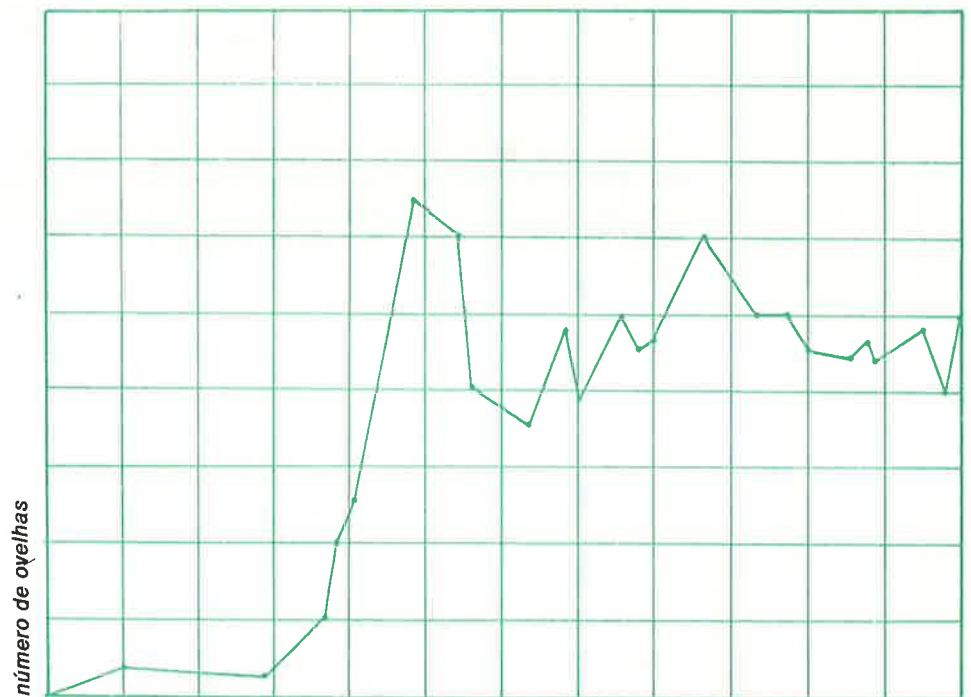


Fig. 3

tempo

Note que o número de ovelhas aumentou acentuadamente nos primeiros anos. Depois, decresceu. A seguir, cresceu novamente e se estabilizou, passando a apresentar pequenas variações no número de indivíduos.

Se desprezarmos essas pequenas variações, podemos traçar uma curva que representará o **crescimento médio** dessa população, como mostra a figura 4.

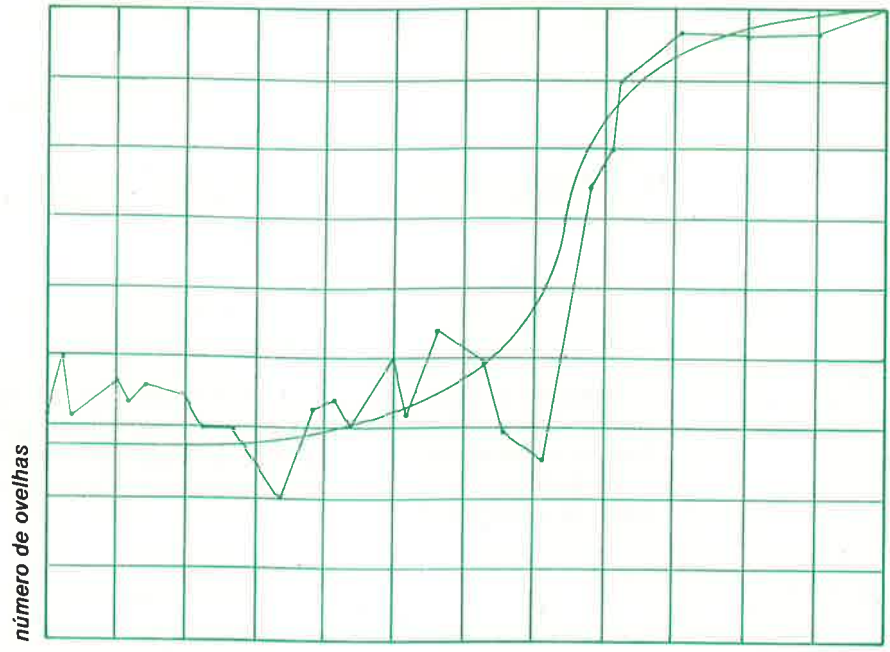


Fig. 4

tempo

Note que essa curva representa duas fases do crescimento: uma em que o número de indivíduos aumentou acentuadamente e outra, em que o número de indivíduos permaneceu constante. Essas fases estão indicadas como A e B na figura 5.

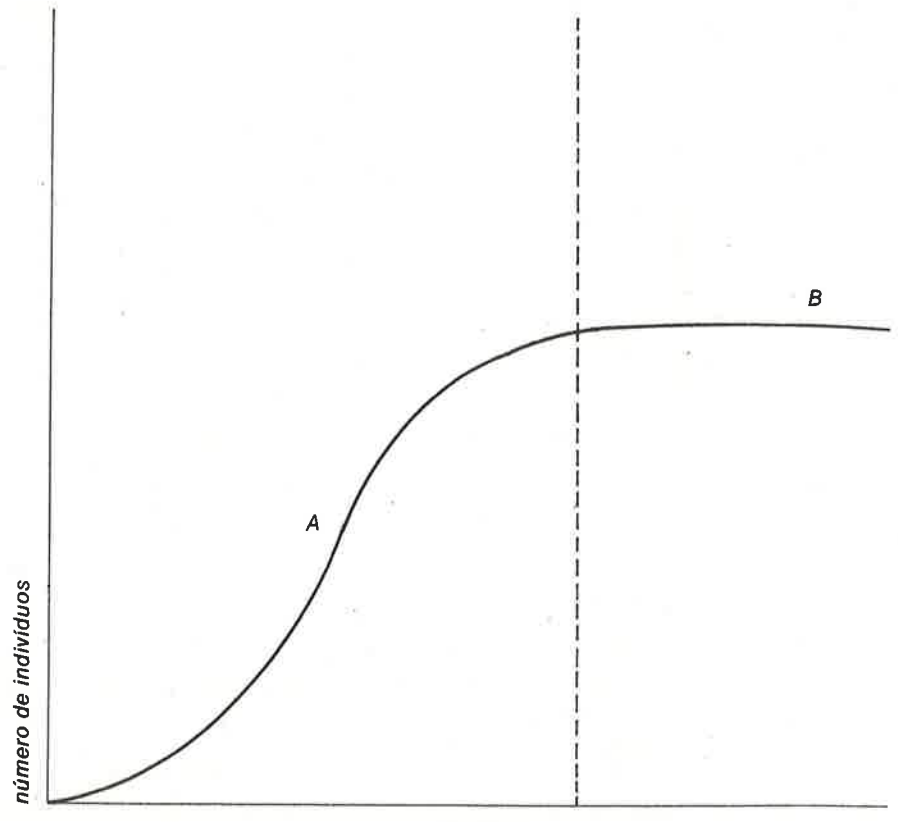
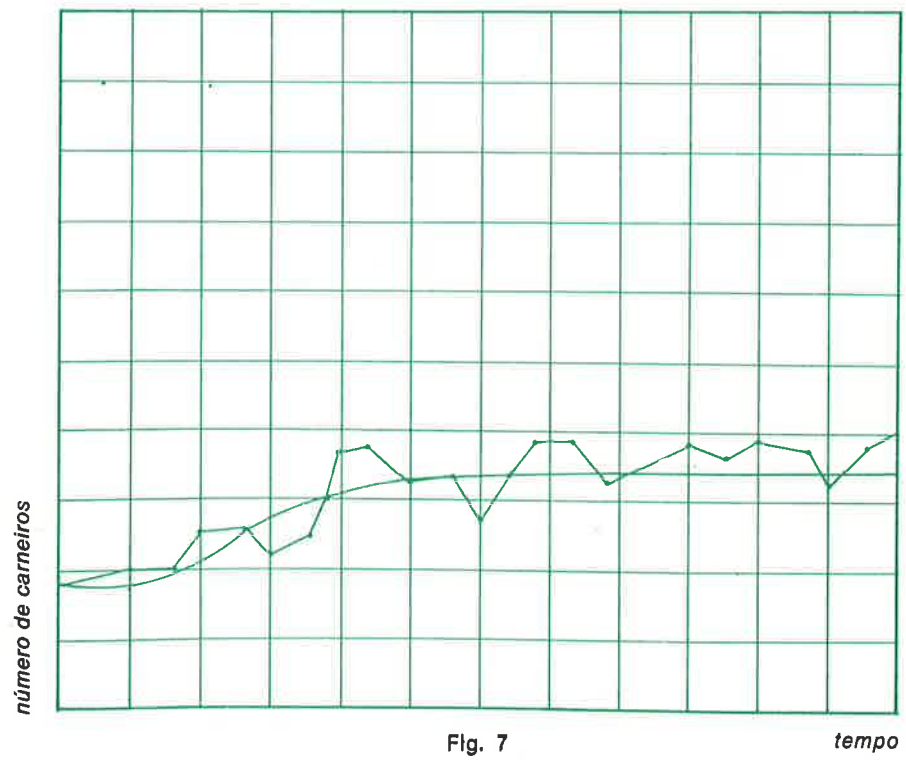
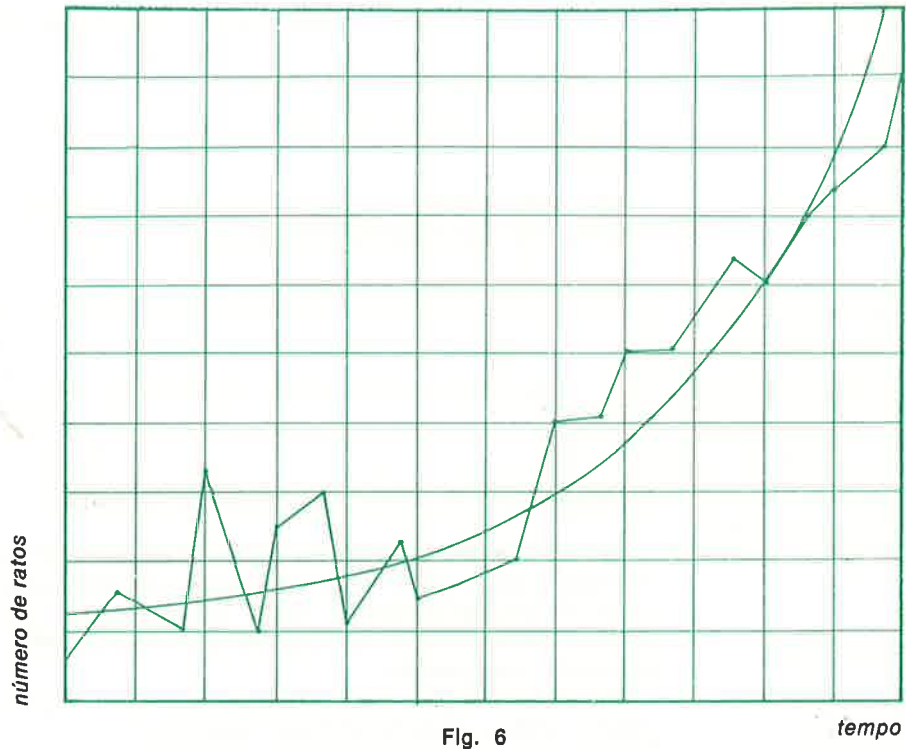


Fig. 5

tempo

Todas as populações, se observadas durante um certo tempo, **ten-**
dem a apresentar um crescimento médio que segue esse padrão.
Por isso, a curva representada na figura 5 é chamada **curva-padrão** do
crescimento das populações.

Muitas vezes apenas uma parte dessa curva é obtida durante o
tempo em que se estuda uma população, como mostram os gráficos
das figuras 6 e 7.



No gráfico da figura 6, temos apenas a fase de crescimento acentuado de uma população e só podemos representar a fase ascendente da curva-padrão.

No gráfico da figura 7, a fase horizontal da curva-padrão é predominante, pois o número de indivíduos oscilou em torno de um valor médio durante o tempo em que essa população foi estudada.

(1) No gráfico que você obteve durante o jogo é possível traçar a curva-padrão ou, pelo menos, parte dela? Em caso afirmativo, trace-a sobre seu gráfico.

Afixe seu gráfico no quadro-negro, ao lado dos gráficos de seus colegas.

(2) Nos gráficos obtidos pela classe foi possível traçar a curva-padrão ou, pelo menos, parte dela?

ANALISANDO O JOGO DA SOBREVIVÊNCIA

Se as curvas obtidas no jogo obedecem à curva-padrão ou, pelo menos, a parte dela, esse jogo pode ser utilizado para estudar o crescimento das populações reais. Dessa forma, analisando o jogo, podemos compreender as causas que levam as populações a crescer segundo um padrão.

Durante o jogo, você observou que as determinantes são influenciadas pelos acontecimentos expressos nos cartões. Esses acontecimentos são os fatores do ambiente que, afetando as determinantes, levam as populações a se desenvolver segundo a curva-padrão.

Ao atuar sobre as determinantes, os fatores do ambiente levam as populações a crescer segundo uma curva-padrão.

Os fatores que atuam sobre as populações podem ser **bióticos** (relacionados a seres vivos) ou **abióticos** (não relacionados a seres vivos). De um modo geral, os fatores bióticos se manifestam sob a forma de quantidade de alimento, parasitismo, predatismo e competição.

(3) Copie um cartão no qual o fator biótico seja predatismo.

(4) Copie um cartão no qual o fator biótico seja competição.

Entre os fatores abióticos estão a temperatura, as chuvas, o vento e os raios.

(5) Escolha três cartões nos quais o fator atuante seja abiótico. Que números têm esses cartões?

(6) Classifique em bióticos e abióticos os fatores dos cartões 16, 17 e 19.

POR QUE O PADRÃO?

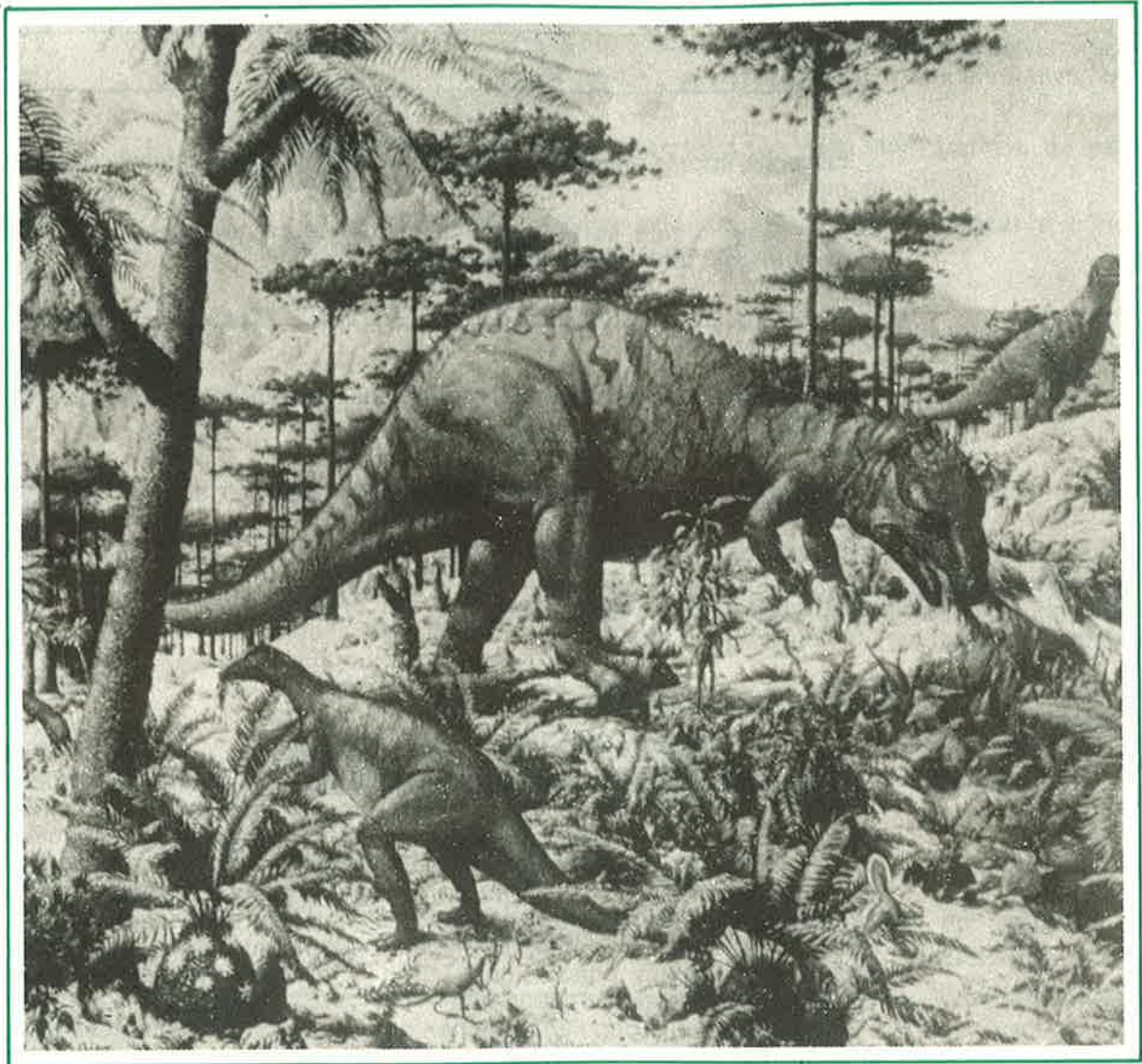
Já sabemos que as populações crescem segundo um padrão. Esse padrão surge porque, enquanto a população é formada por poucos indivíduos, os fatores favoráveis ao seu crescimento atuam com grande intensidade. Por exemplo, suponha que a quantidade de alimentos aumente. Se a população for pouco numerosa, cada indivíduo terá mais alimento do que teria se a população fosse grande. Nessa situação, não haverá fome que cause a morte de indivíduos ou provoque emigração; portanto, o alimento abundante pode determinar rápido crescimento populacional. Essa é a fase representada pela parte ascendente da curva-padrão.

À medida que a população aumenta, a situação vai-se modificando. A ação dos fatores favoráveis passa a ser equilibrada pela ação dos desfavoráveis, e o número de indivíduos **tende** a manter-se constante. Essa é a fase representada pela parte horizontal da curva-padrão.

Na realidade, o equilíbrio entre fatores favoráveis e desfavoráveis nunca é perfeito. Às vezes, os favoráveis predominam e a população cresce um pouco; logo os desfavoráveis passam a predominar, e a população diminui; novamente predominam os favoráveis, havendo novo crescimento, e assim por diante. O resultado é que, em uma população em equilíbrio com o ambiente, o número de indivíduos oscila em torno de um valor médio.

(7) A sua população de quatis apresentou uma fase de equilíbrio com o ambiente? Por quê?

Quando os fatores desfavoráveis predominam, a população entra em desequilíbrio com o ambiente e pode até se extinguir. Isso já aconteceu com várias populações, como as de dinossauros e outros grandes répteis.



(8) A sua população de quatis entrou em extinção? Por quê?

Quando os fatores favoráveis predominam, a população cresce excessivamente e entra em desequilíbrio com o ambiente. Isto poderá vir a acontecer com a população humana, como você verá a seguir.