

A estória* do bode dentuço



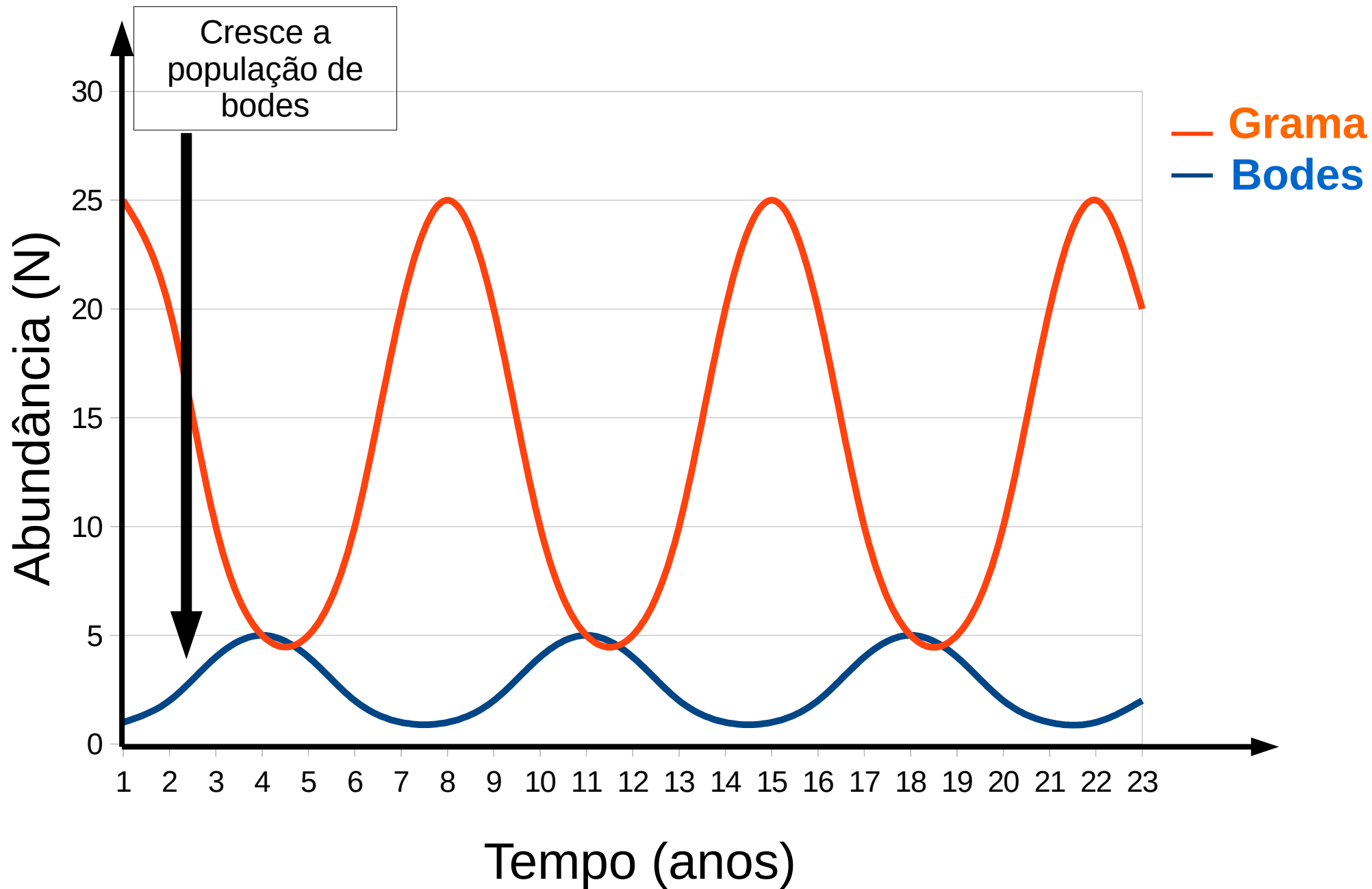
* “estória” é derivada do inglês “*story*”, e se refere a ficção

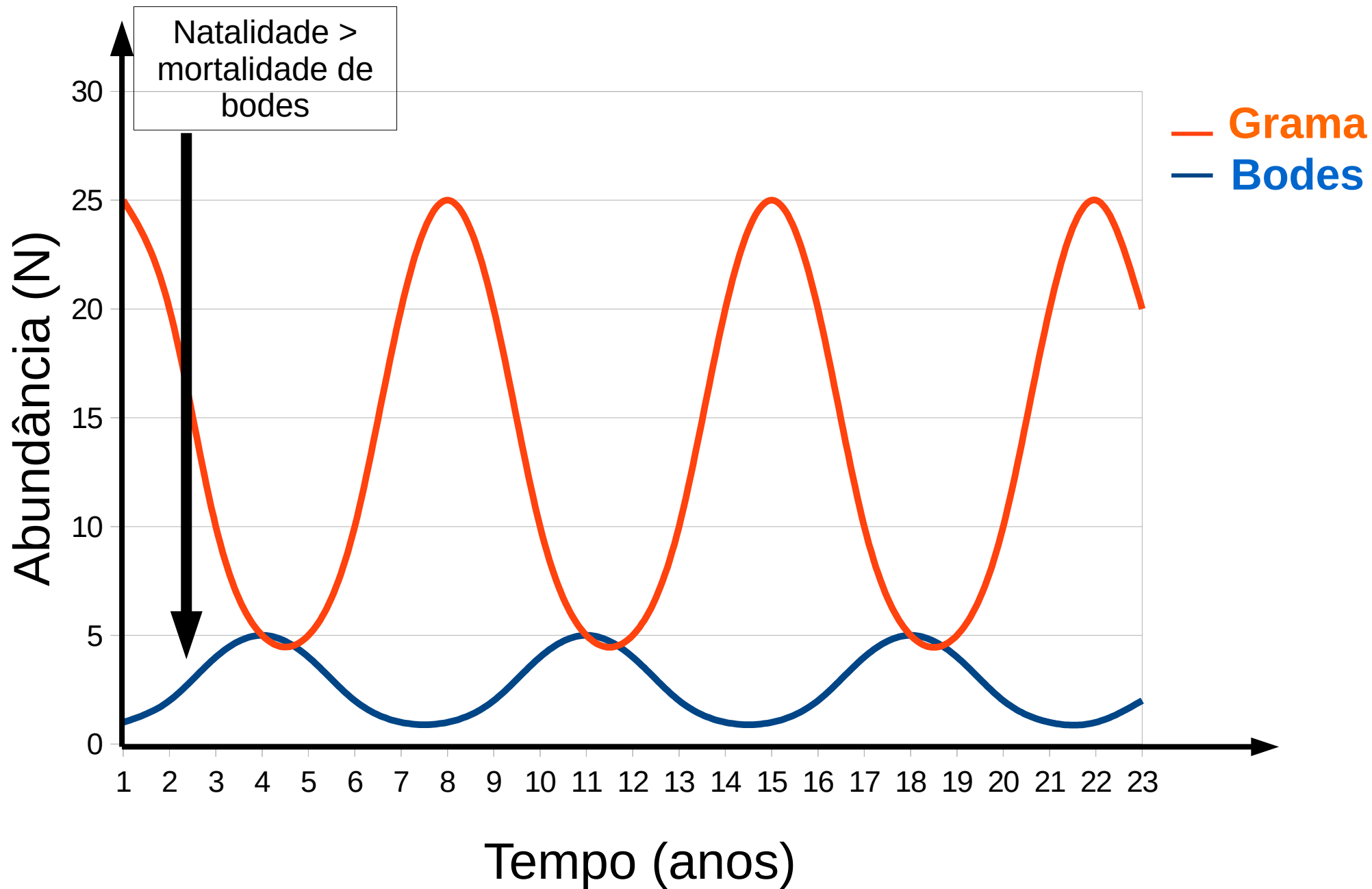
Era uma vez...

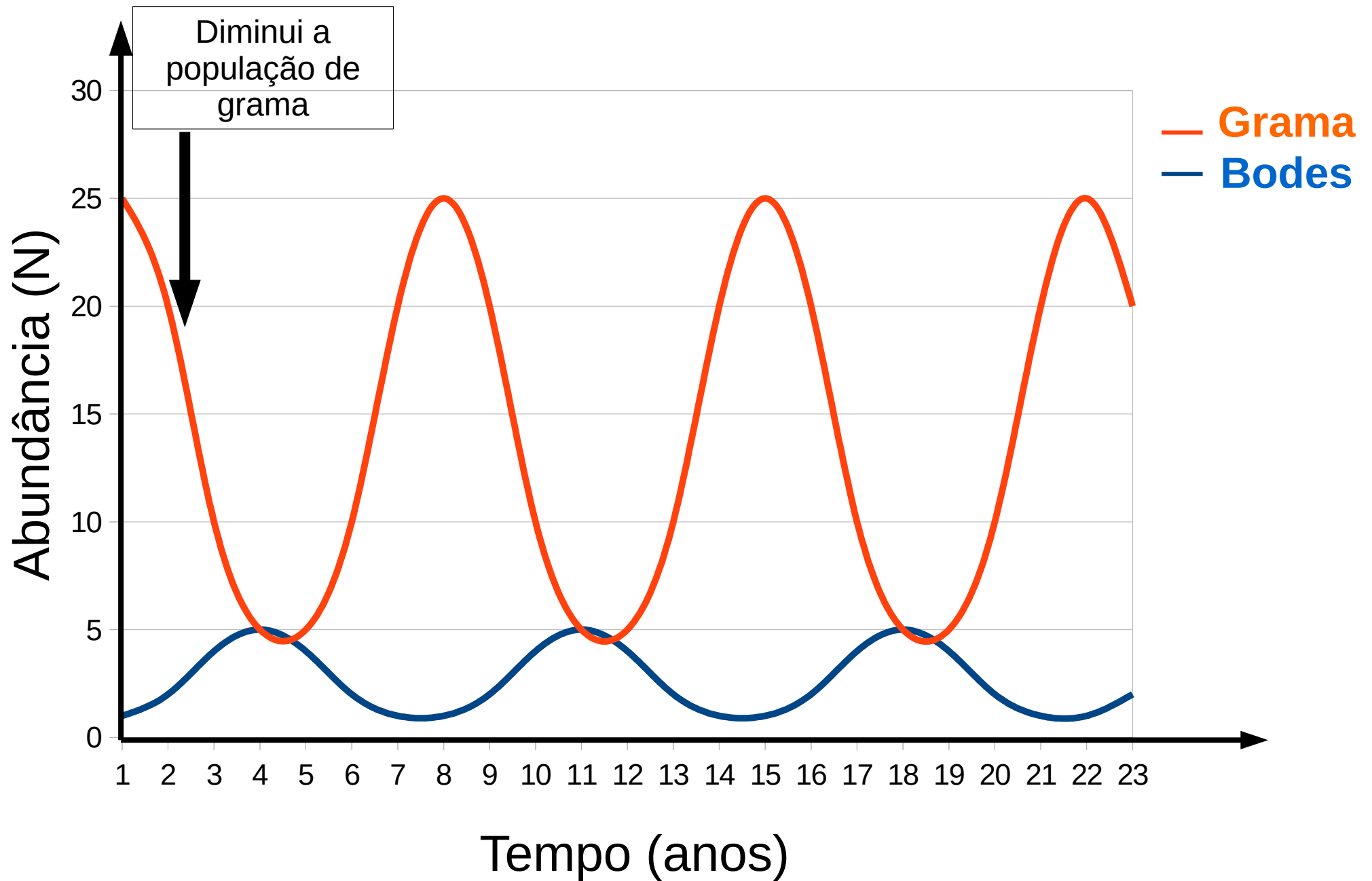


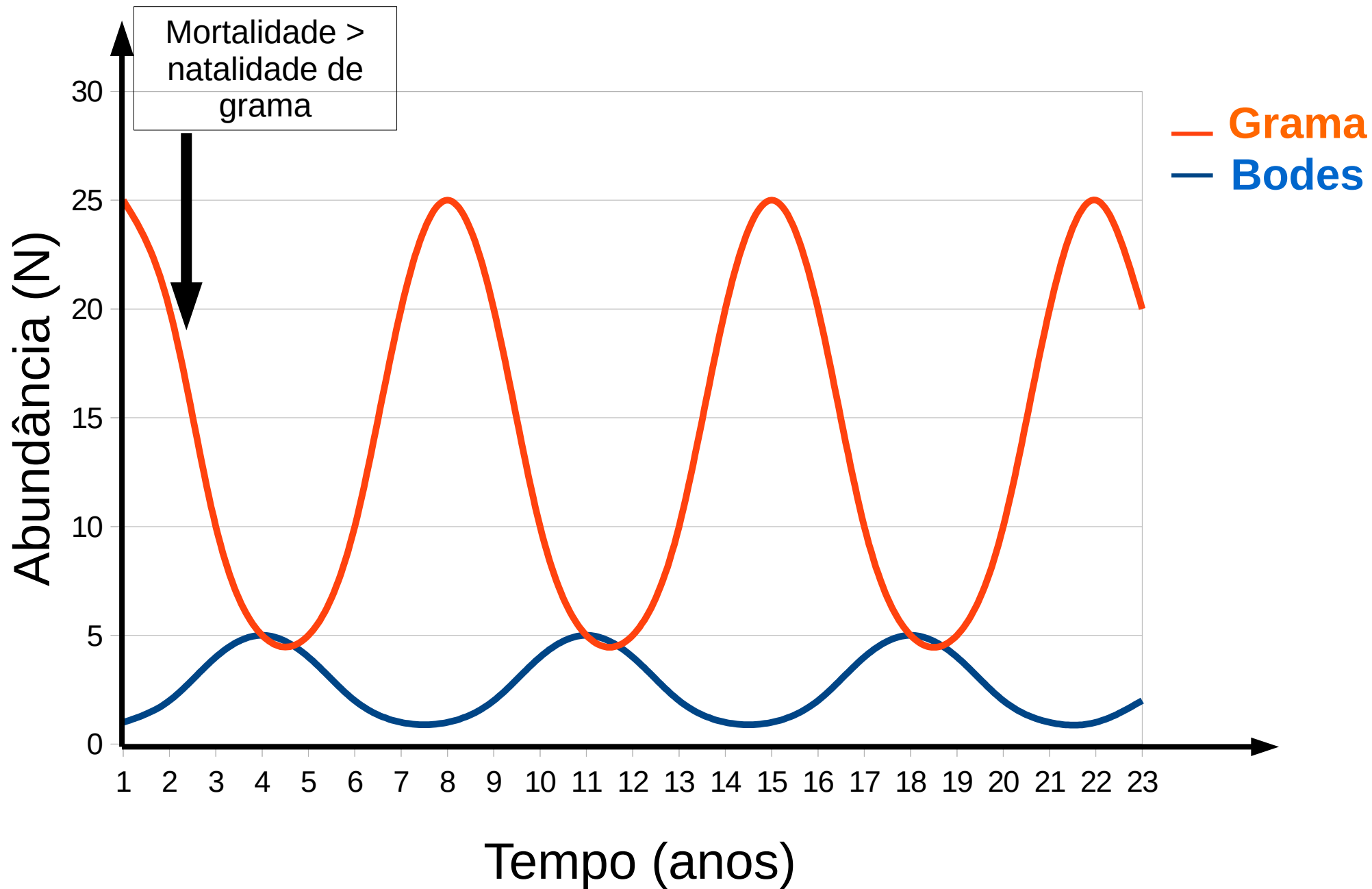
A estória do bode dentuço

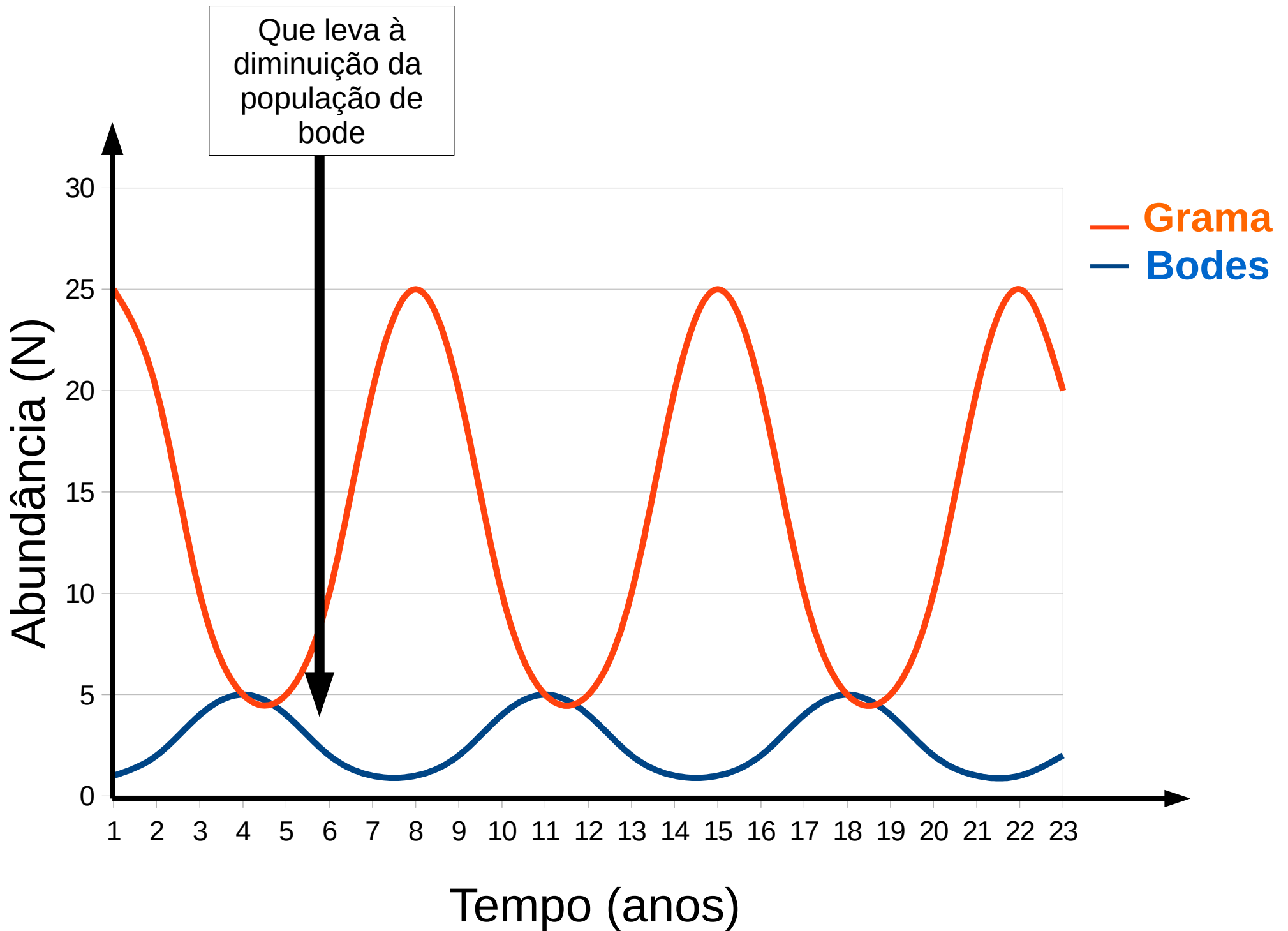


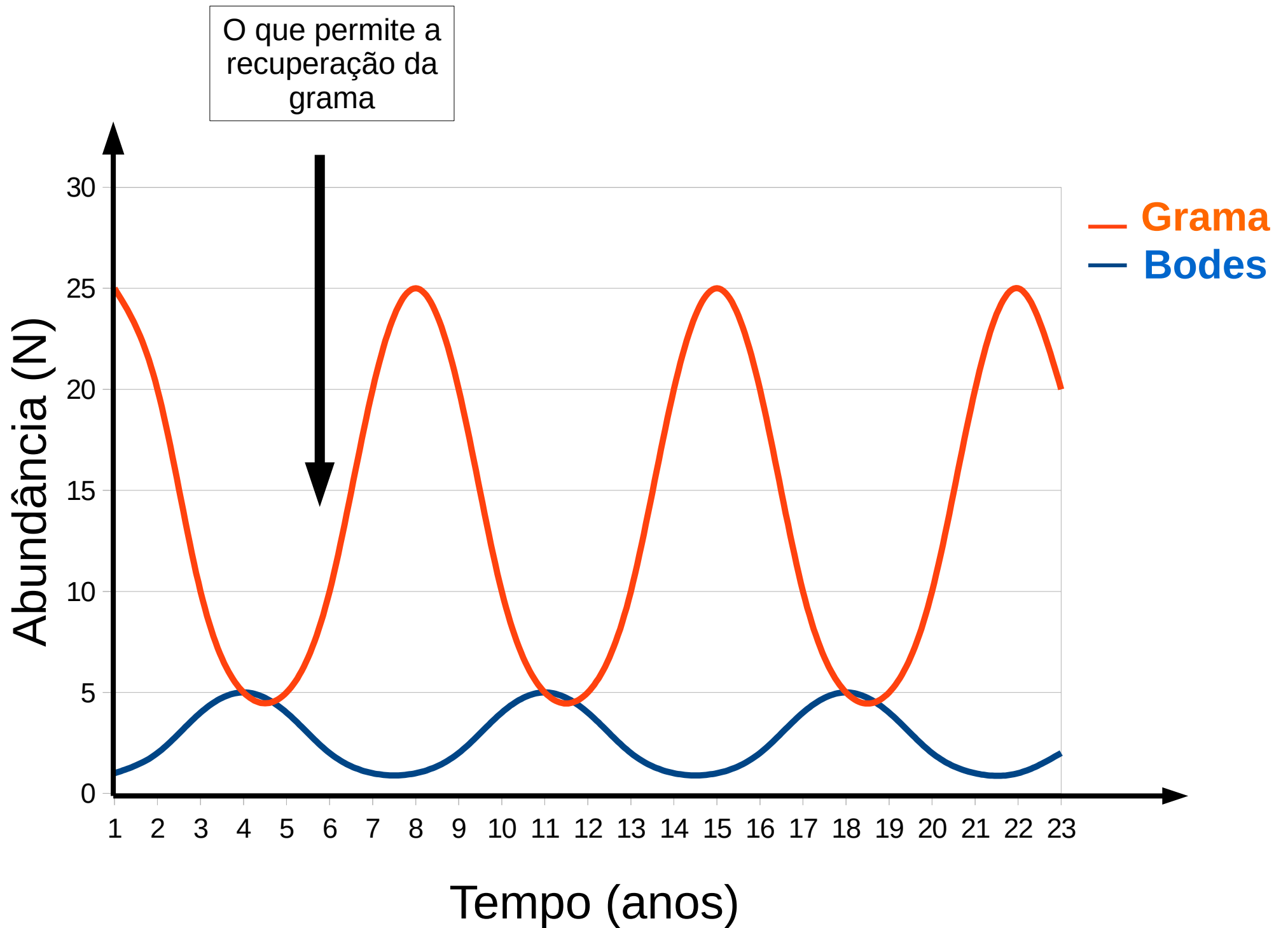




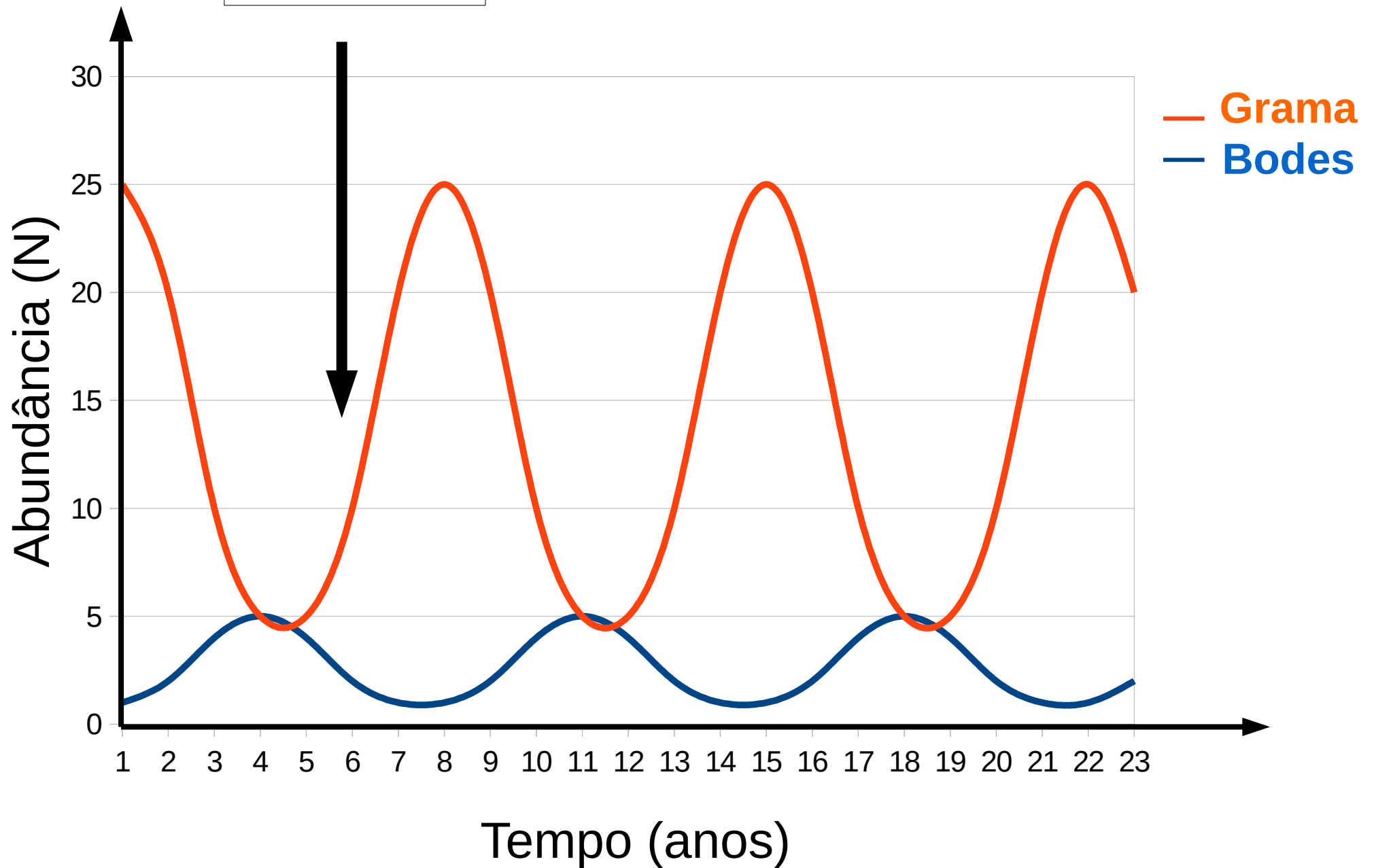


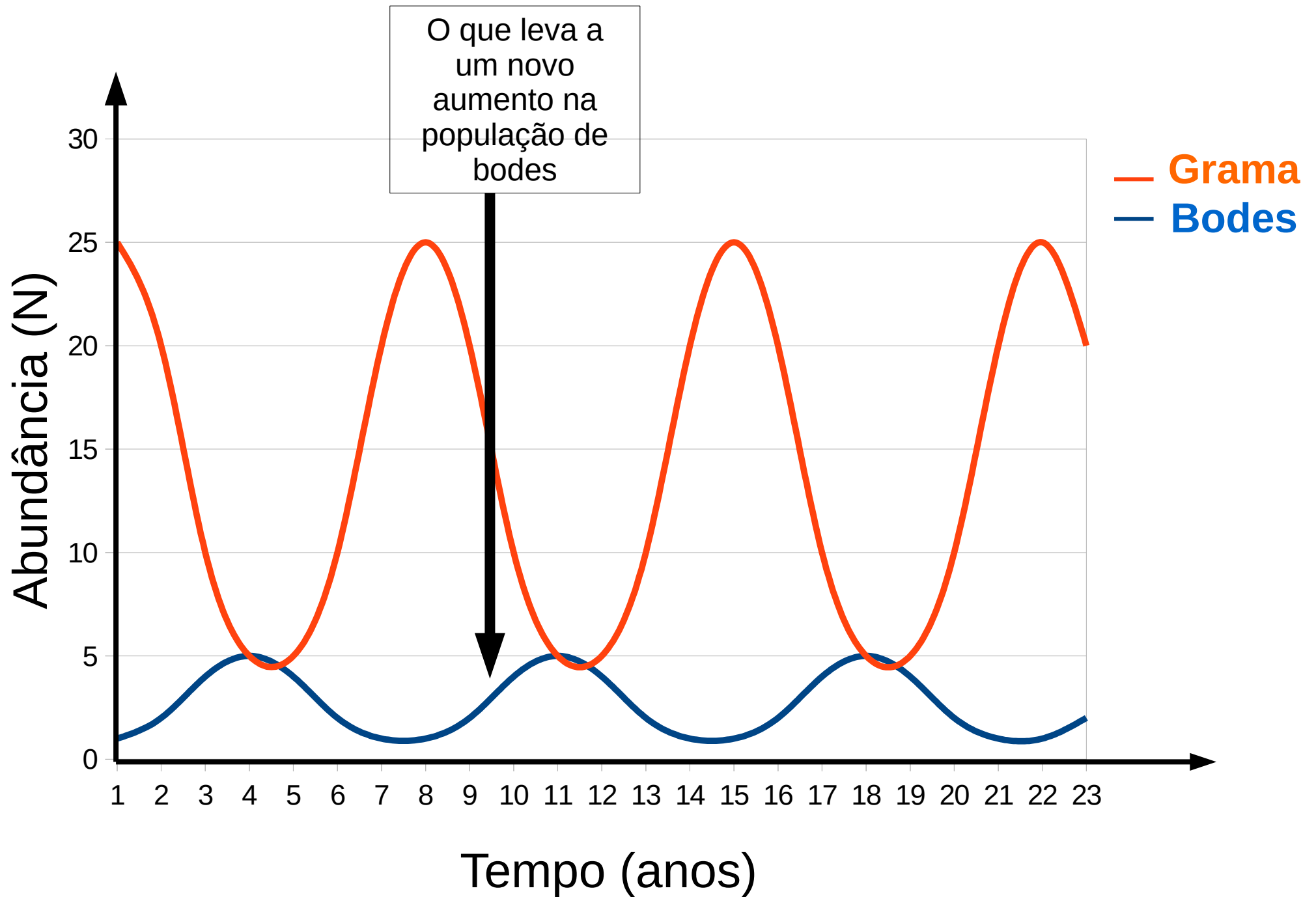




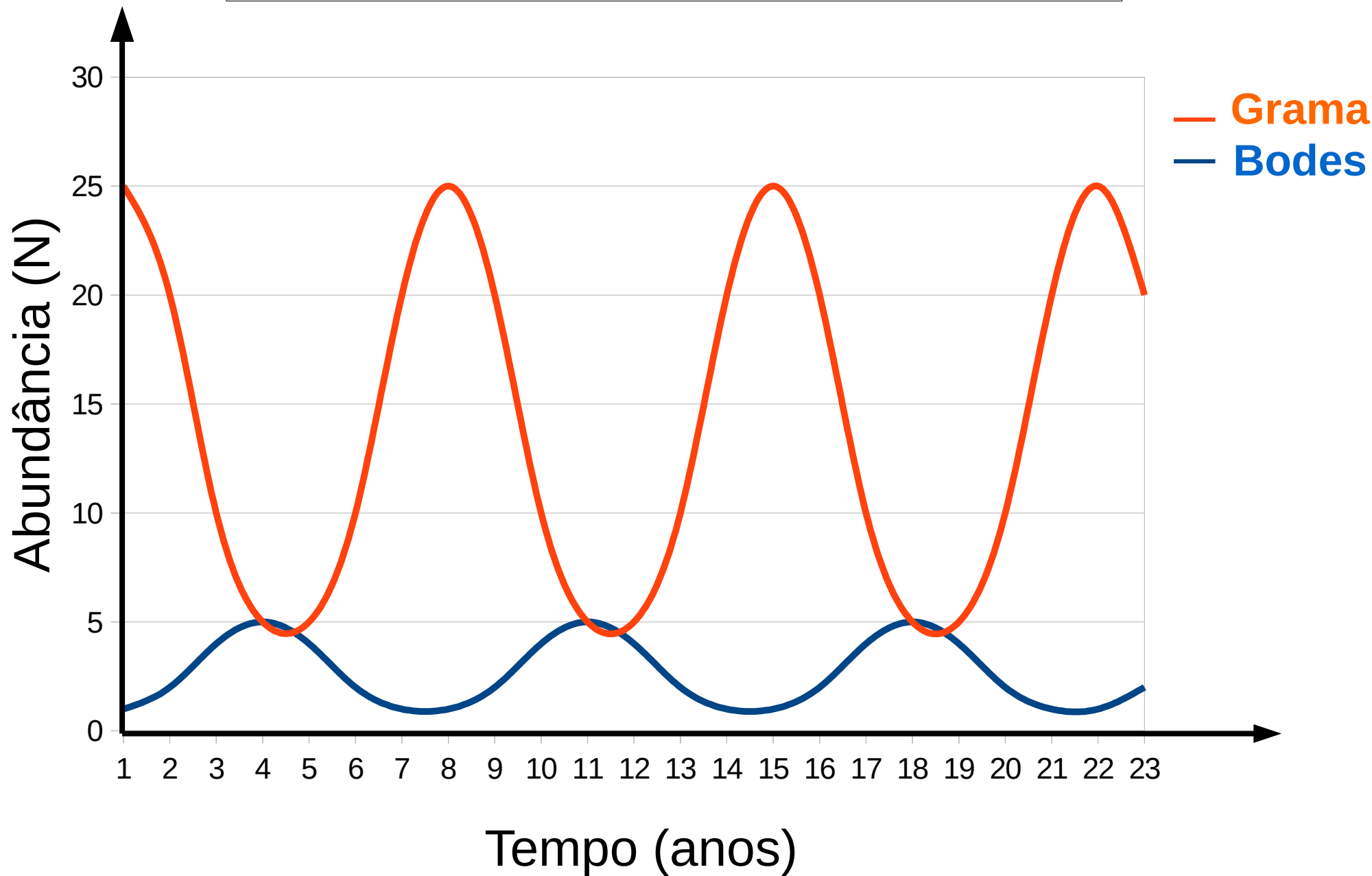


Natalidade >
mortalidade de
grama

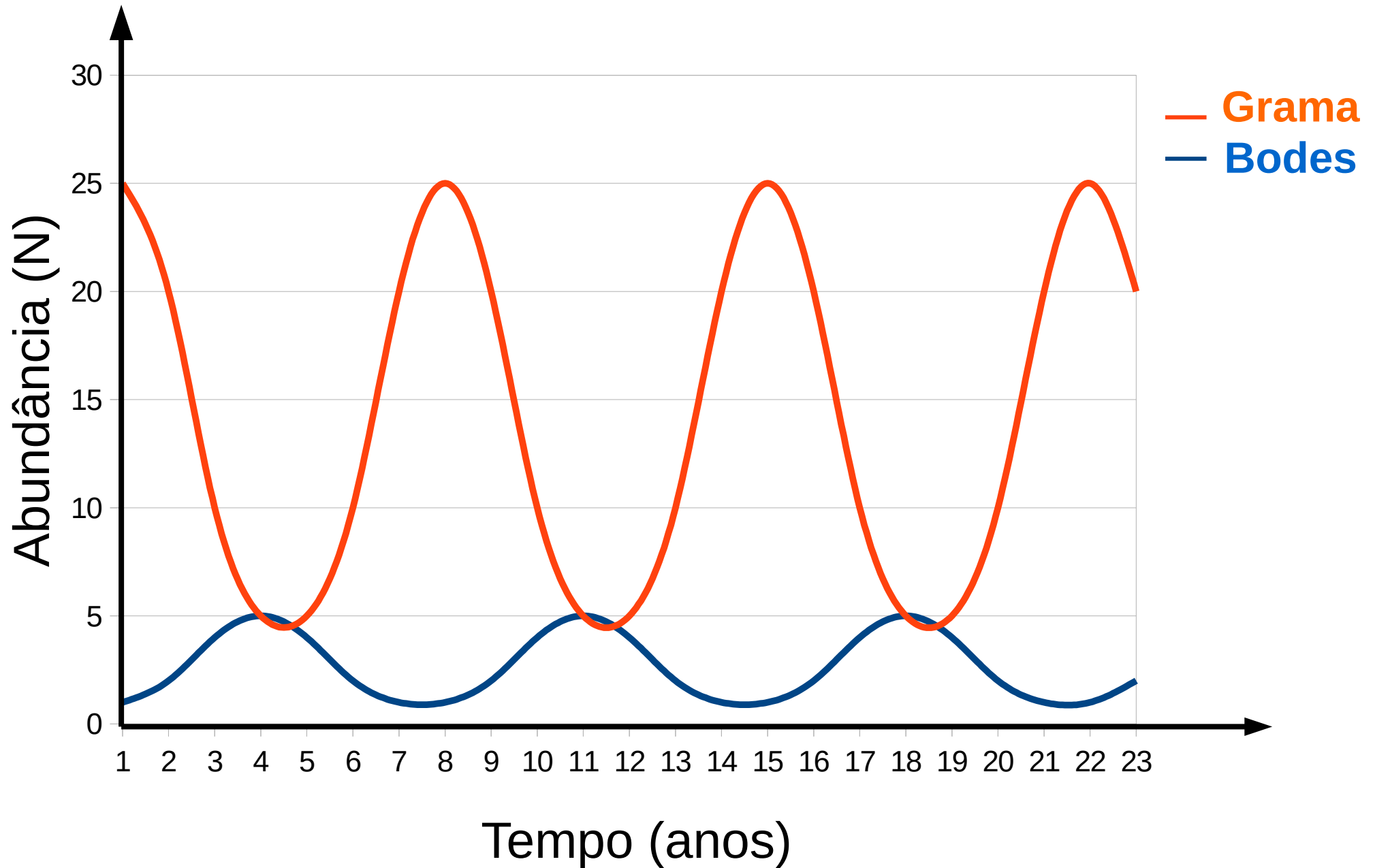




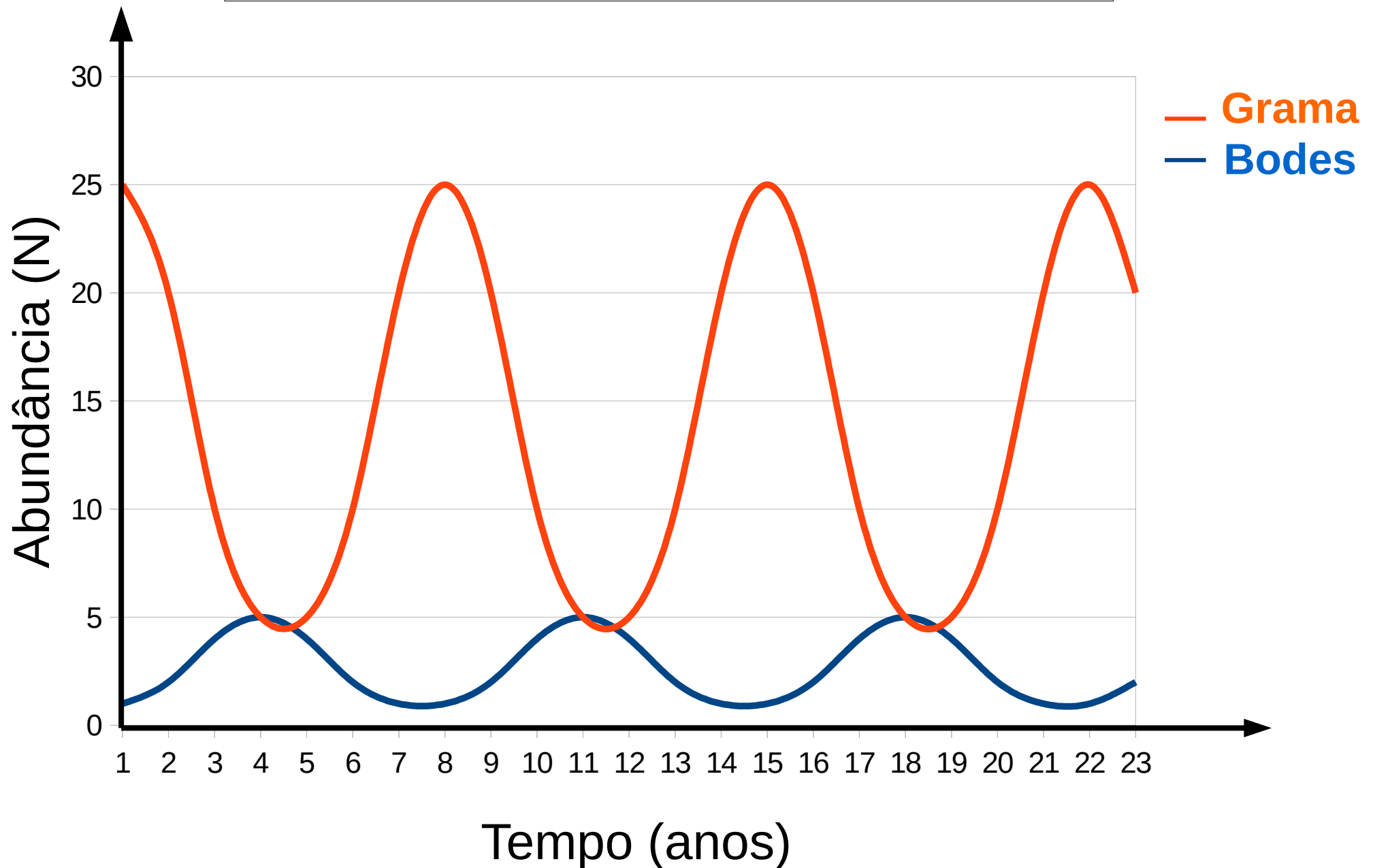
E assim eles viveram felizes e contentes
por muitos e muitos anos ...



... em **oscilações acopladas de predador e presa** ...



... até um certo dia, em que ocorreu uma
mutação!



Surge a variabilidade genética:

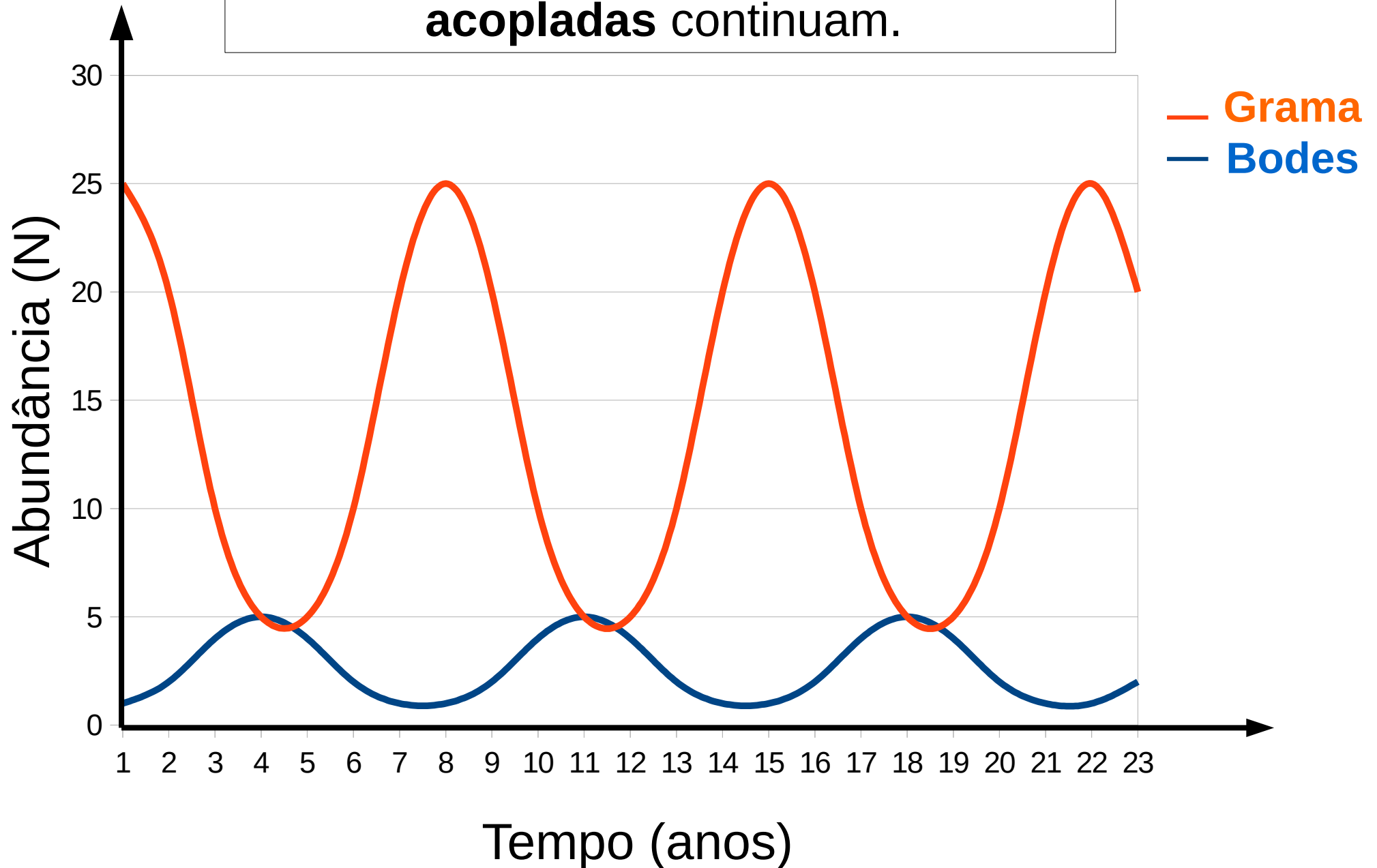


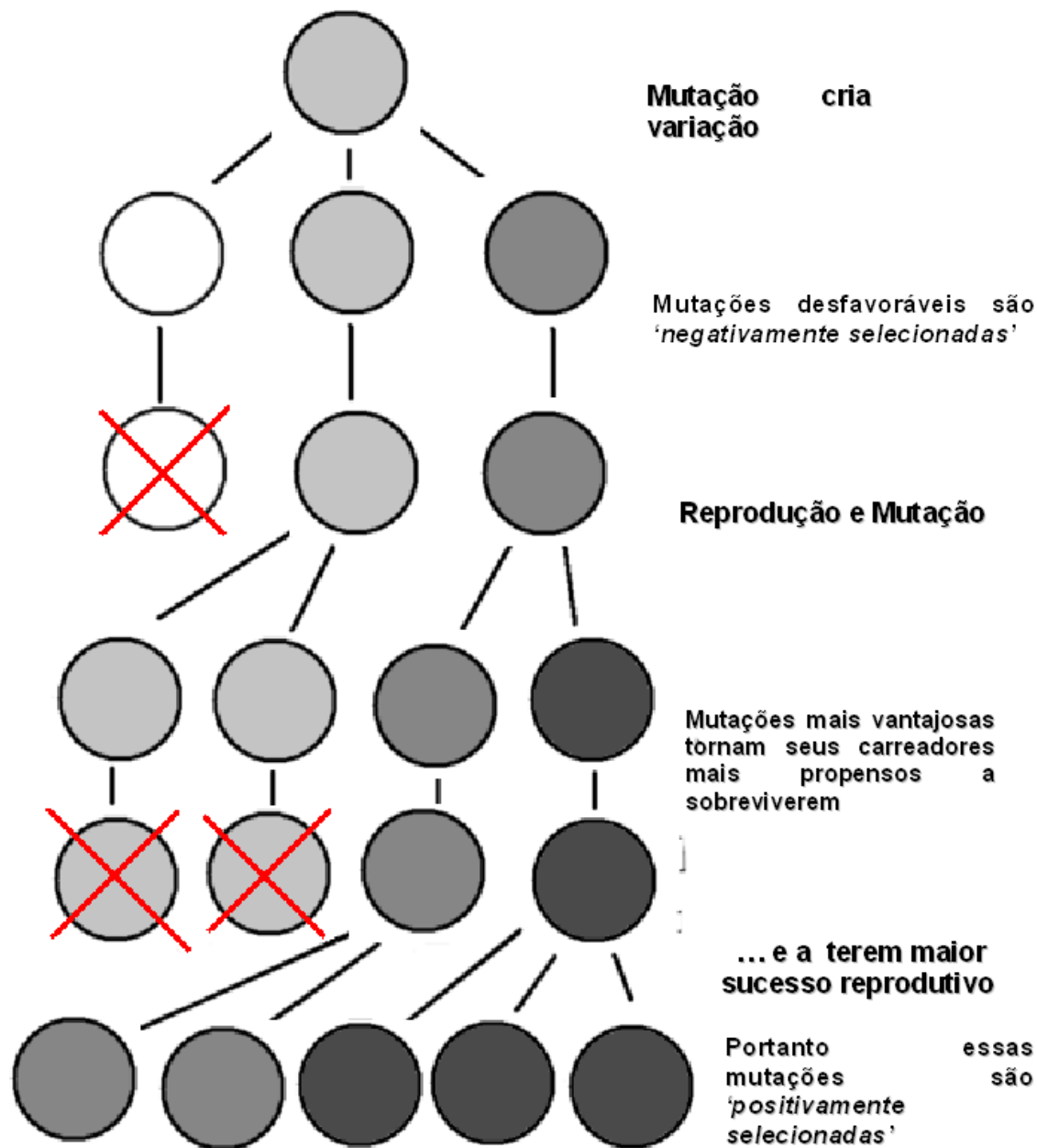
mutação



www.best-bloq-bloqger.com.br

Enquanto a proporção de bodes dentuços é pequena, as **oscilações acopladas** continuam.



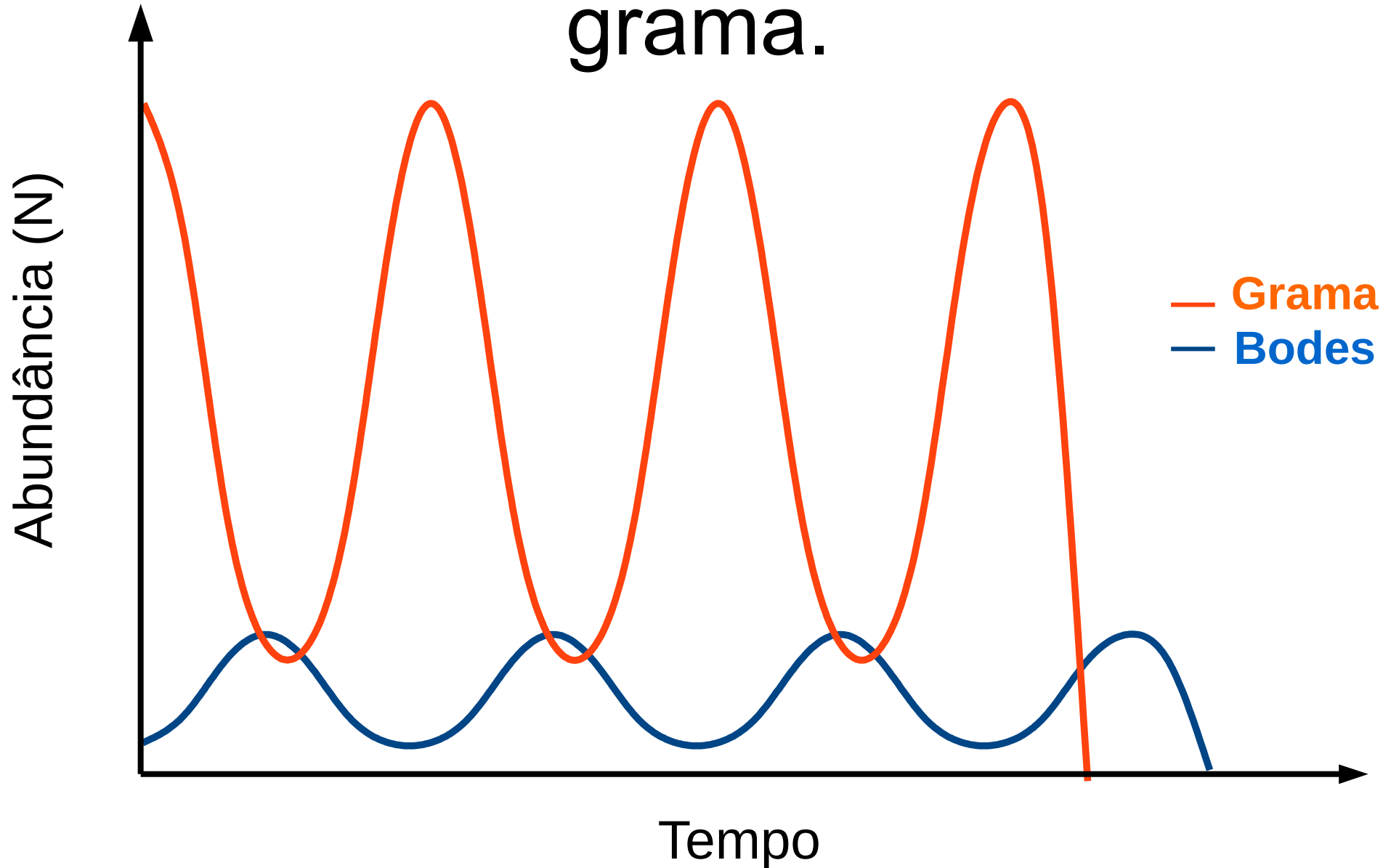


Porém, nos períodos de **fome**, aumenta a frequência dos genótipos com o gene que codifica para “**dentuço**”, na população de bodes.

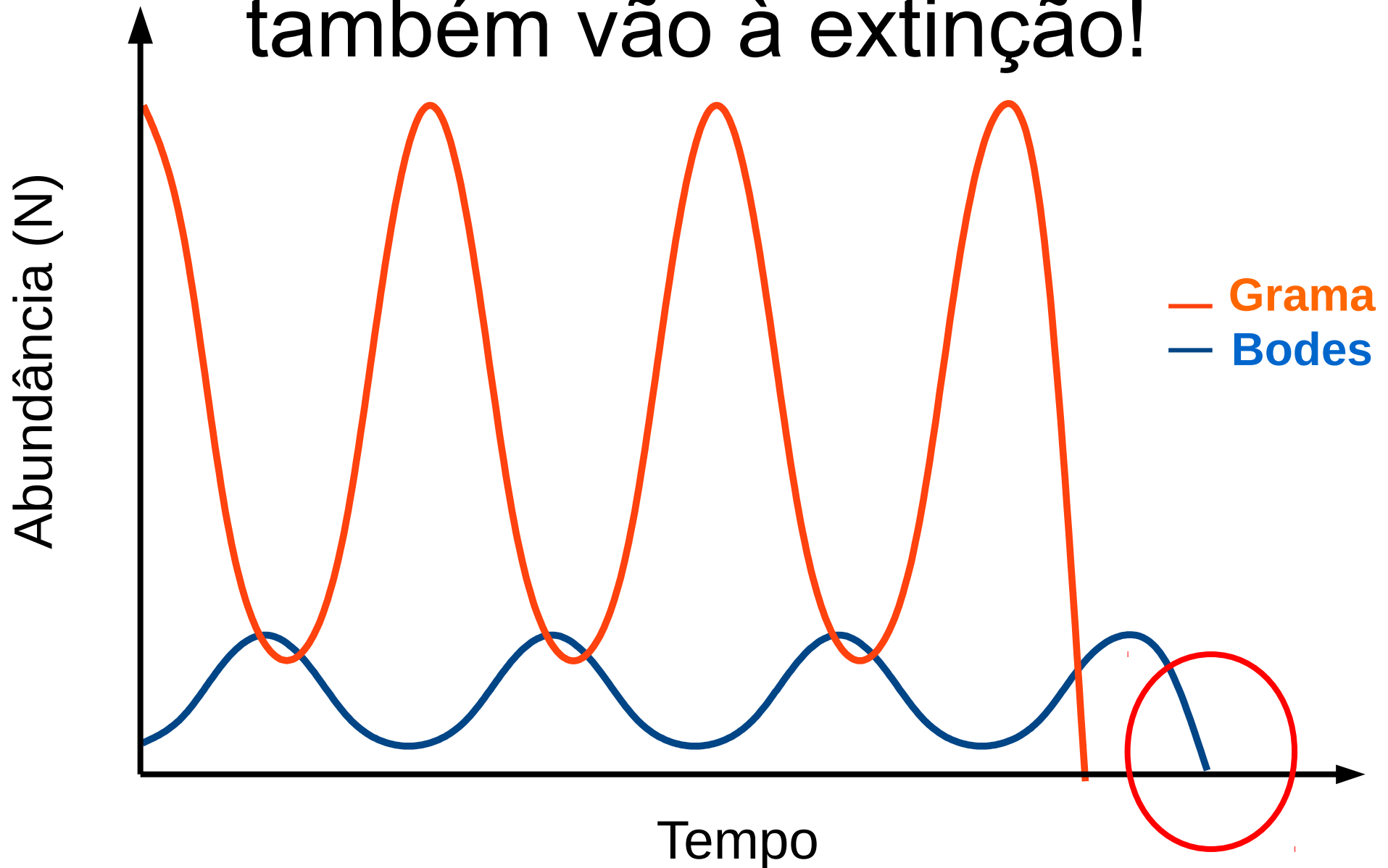
Esquema geral do processo de seleção natural em relação aos efeitos fenotípicos das mutações em relação a aptidão dos organismos que as portam em um determinado ambiente e contexto populacional. Adaptado de Fonte: GPL image
Image:643px-Explanation of Evolution v2.1.PNG; Autor: Elembis e Data: 2 Maio de 2007

Até que a maioria da população de bodes é do genótipo “dentuço”

Quando prevalecem os dentuços,
os bodes levam à extinção local da
grama.



E com a extinção da grama, os bodes não tem mais recursos e também vão à extinção!



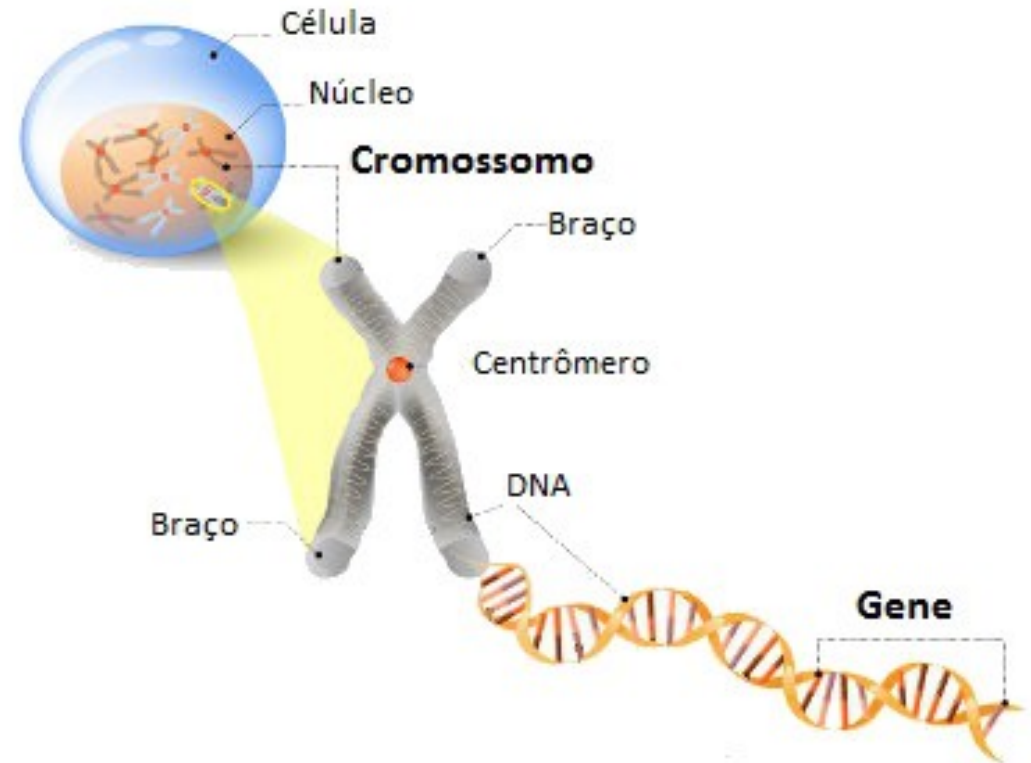
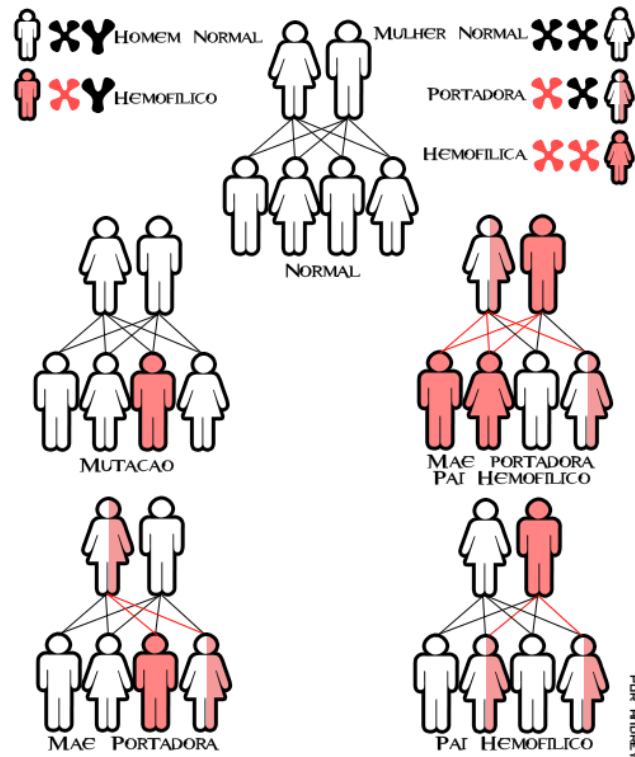
Conclusão:
a seleção natural PODE levar à
extinção da espécie
selecionada!

“Take-home message”

- Não existe seleção “para o bem da espécie”
 - Evolução não é “para o melhor”
 - Valor adaptativo (*fitness*) é uma medida **comparativa** (relativa) aos outros genótipos na população
 - Mesmo em populações que diminuem, a seleção natural continua atuando
- Interações biológicas levam a pressões seletivas recíprocas

Genes e Hereditariedade

- Genes são porções do material genético que codificam caracteres.

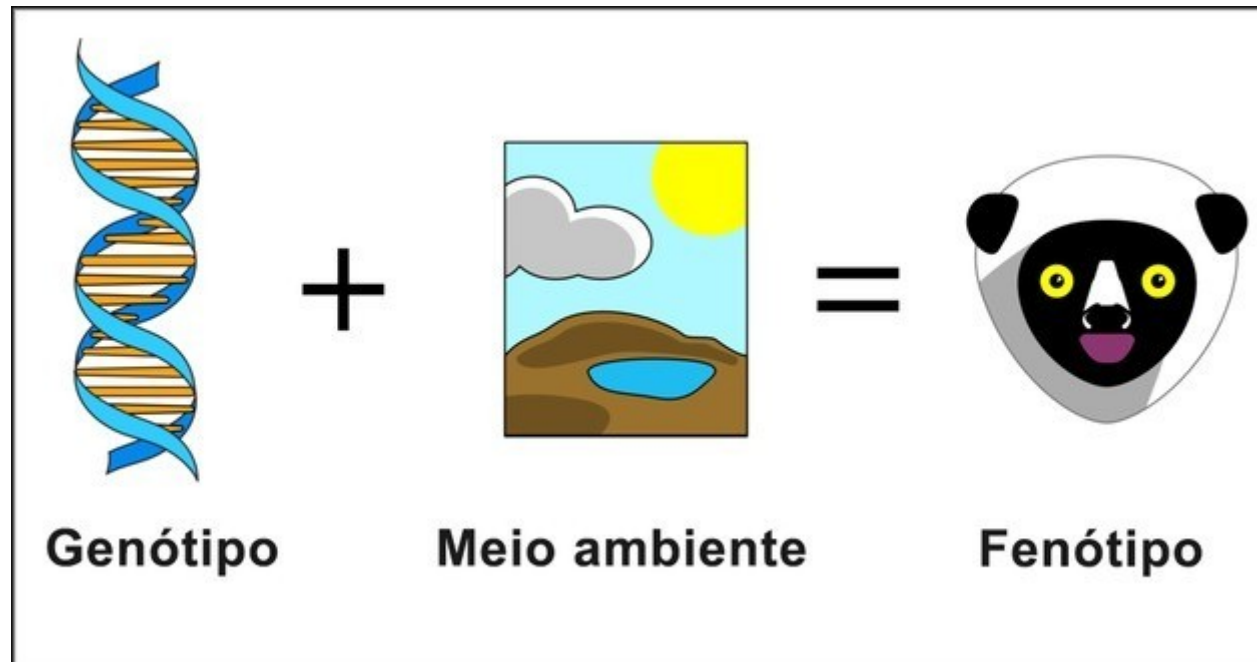


Variabilidade genética: diferentes indivíduos da mesma população tem diferentes genes.

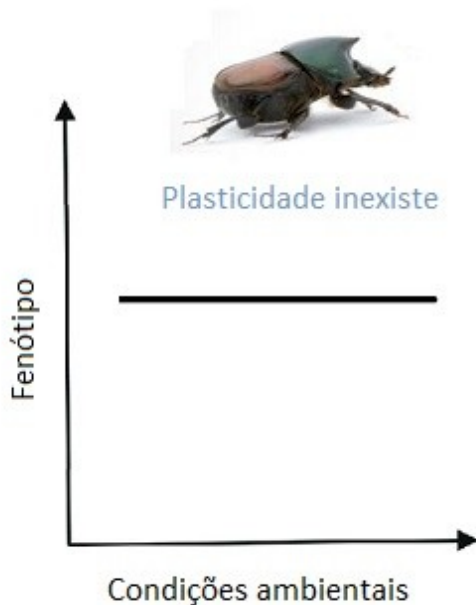
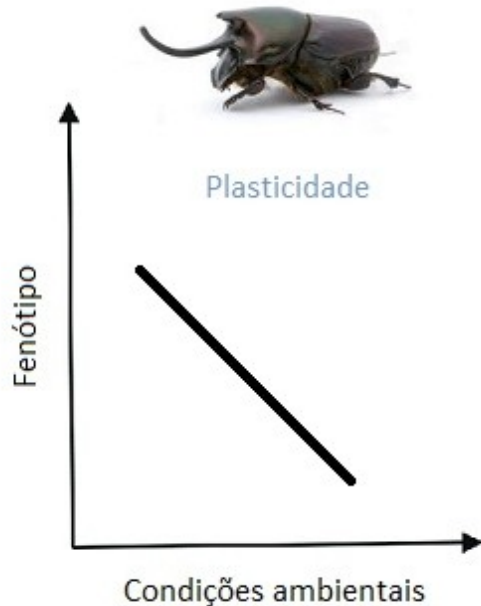
Genótipo x Fenótipo

Genótipo é o conjunto de genes de um organismo.

Fenótipo são características observáveis = interação do genótipo com o ambiente.



Plasticidade fenotípica



- É a capacidade dos organismos de **alterar a sua fisiologia ou morfologia de acordo com as condições do ambiente.**
- Também pode ser definida como “a habilidade de um genótipo de produzir mais de um fenótipo quando exposto a diferentes ambientes”.
- Essas transformações podem ou não ser permanentes no ciclo de vida do indivíduo.

Adaptação

Na biologia, a adaptação tem três significados relacionados.

- Em primeiro lugar, é o **processo evolutivo** que ajusta os organismos ao ambiente, melhorando seu **valor adaptativo** (*fitness*).
- Em segundo lugar, é **o estado** atingido pela população durante esse processo.
- Terceiro, é uma característica fenotípica ou característica adaptativa, com um papel funcional em cada organismo individual, que **é mantida e evoluiu através da seleção natural**.

Exaptação

- Uma característica que foi selecionada por determinados pressões seletivas (p. ex. asas nas aves para voar), que os organismos passam a utilizar para outra função (p.ex. Asas nos pinguins para nadar)

Valor adaptativo (aptidão, *fitness*)

- É a **proporção do gene de um indivíduo deixado para o fundo genético da próxima geração,**
- ou seja, a contribuição de um indivíduo perante todo o conjunto de genótipos existentes dentro da população em que está inserido.

Exemplo:

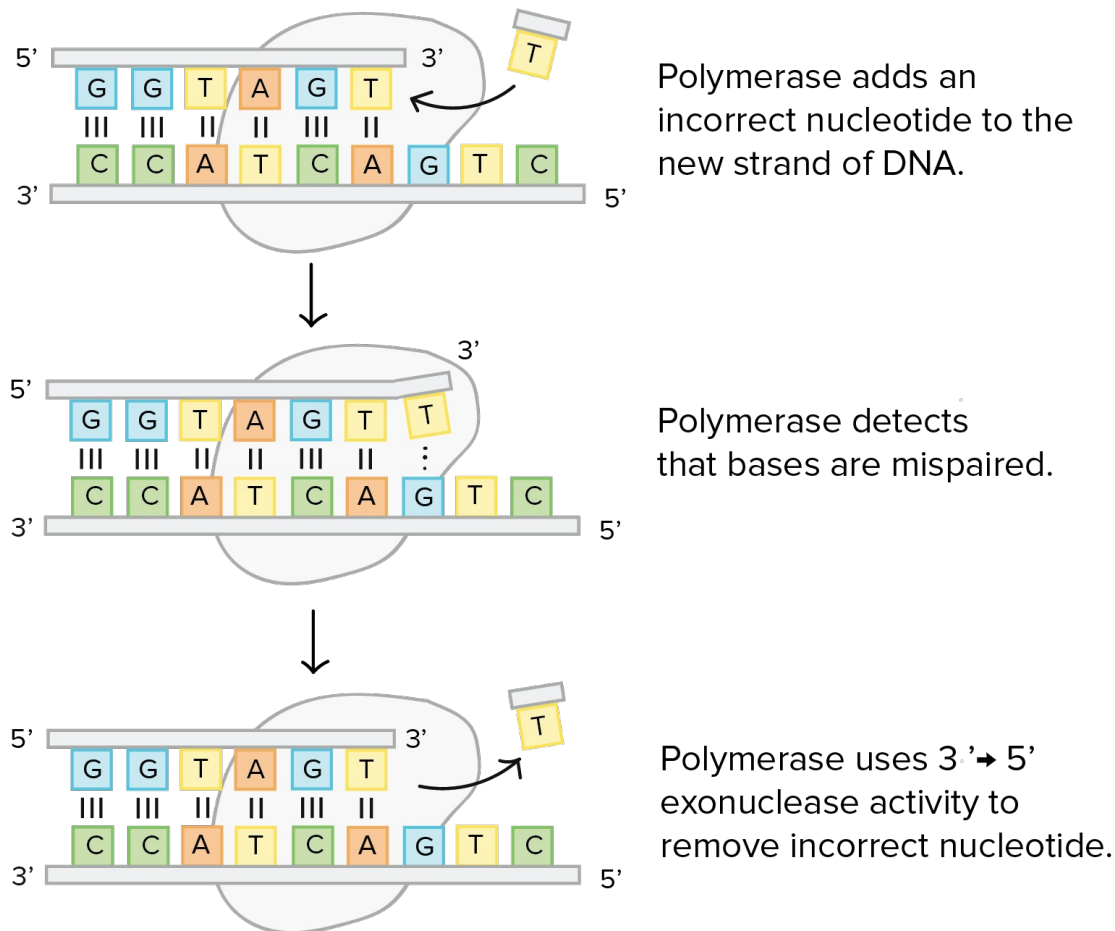
quando os bodes passam fome, ser “dentuço” tem maior valor adaptativo, pois os indivíduos com essa característica deixam mais descendentes.

Mutação

- Mutações são **mudanças na sequência dos nucleotídeos do material genético de um organismo.**
- Mutações podem ser causadas por **erros** de cópia do material durante a divisão celular,
- por exposição a **radiação** ultravioleta ou ionizante,
- mutagênicos químicos, ou vírus.

Quais os efeitos das mutações?

- Existe forte **pressão seletiva para evitar erros** no processo de cópia do material genético.



A maioria das mutações é neutra

- Hoje sabemos que a maioria das mutações é neutra, ou seja, não se expressa no fenótipo.
- Essa é a base para os “relógios moleculares”.
- O relógio molecular é uma técnica em evolução molecular para relacionar o tempo de divergência entre duas espécies com o número de diferenças moleculares medidas entre as sequências de DNA ou proteínas.
- Quanto mais aparentados geneticamente, menor o tempo de separação entre duas espécies. A teoria do relógio molecular é uma excelente ferramenta para a biologia.

O papel das mutações na seleção natural

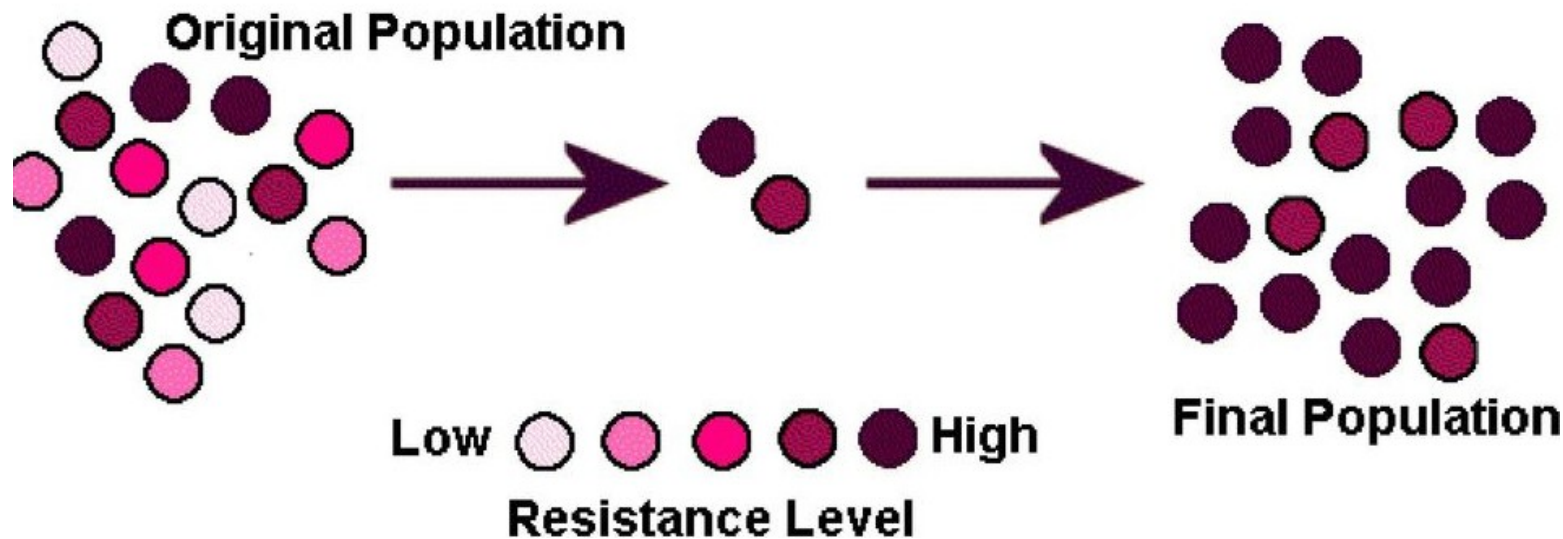
- As mutações são a única fonte de surgimento de novidades genéticas,
- Embora uma população possa “receber” variabilidade genética pela imigração de indivíduos com genótipos ausentes naquela população.
- Ex: imigração de inseto resistente a inseticida em população que era suscetível

Mutações deletérias

- Mutações deletérias geram fenótipos mal adaptados, que podem morrer antes de atingir a maturidade, podem ter dificuldades na reprodução, ou podem gerar descendentes inférteis.
- A seleção natural irá eliminar esses mutantes.

Pressão seletiva

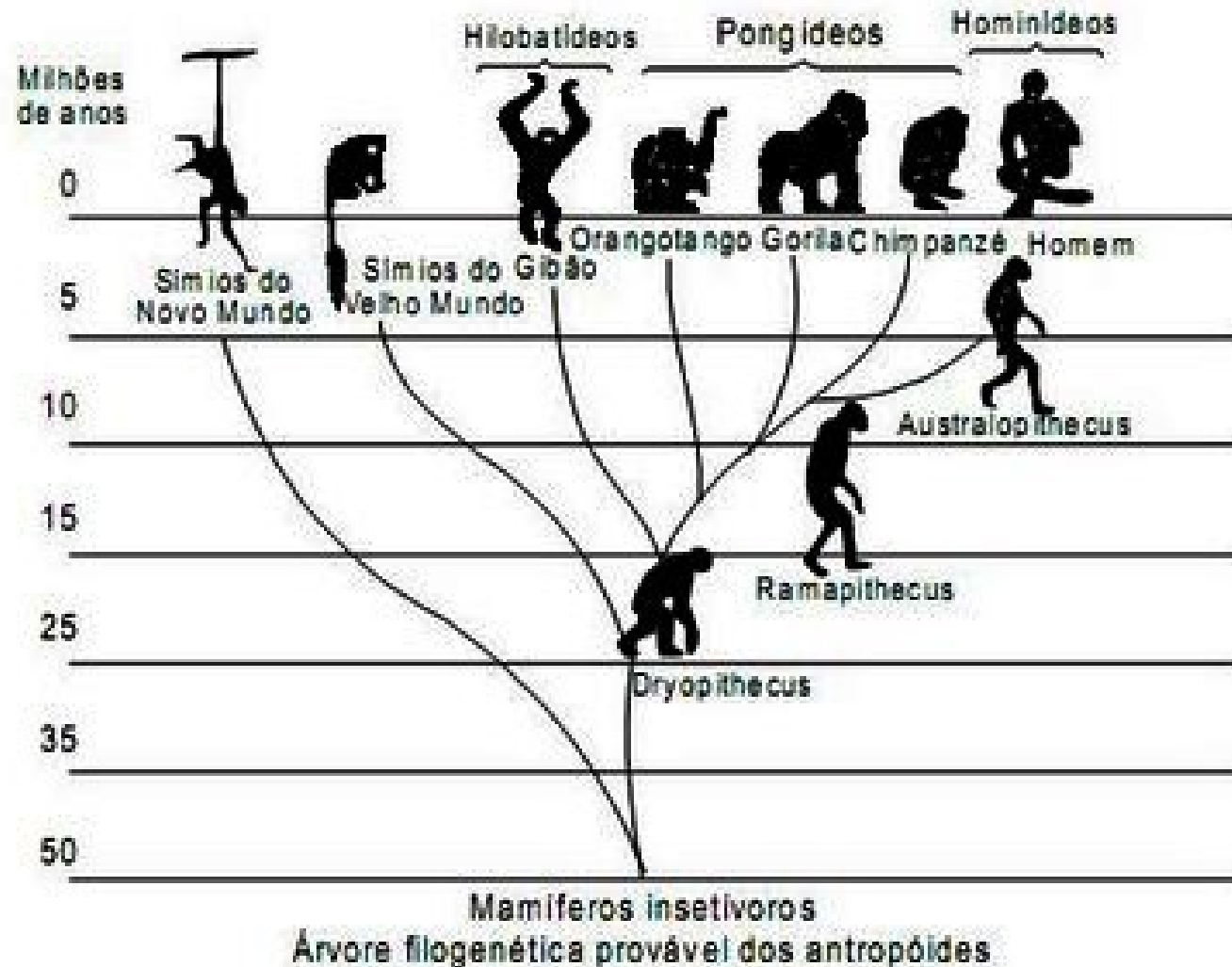
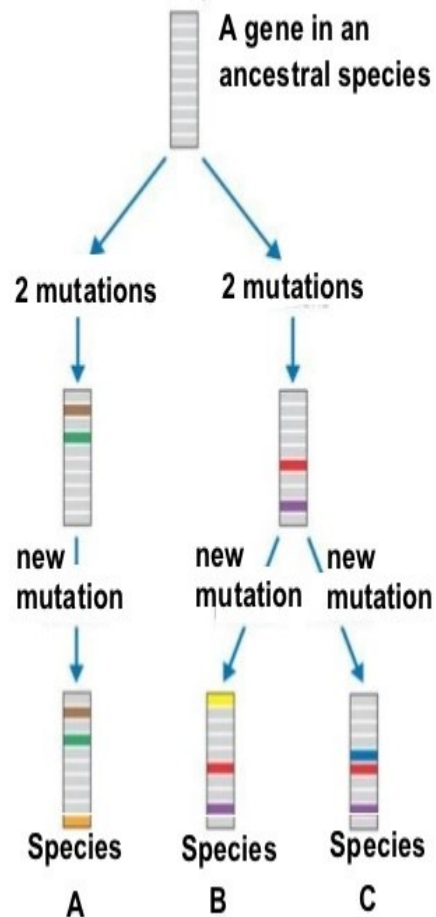
- Pressão seletiva é o conjunto de condições ambientais que origina o favorecimento de determinados genes em relação a outros em determinada população.
- Ex.: a escassez de recursos foi a pressão seletiva que favoreceu os gene para “dentuço”.



Evolução da resistência a antibióticos

Relógios moleculares e filogenia

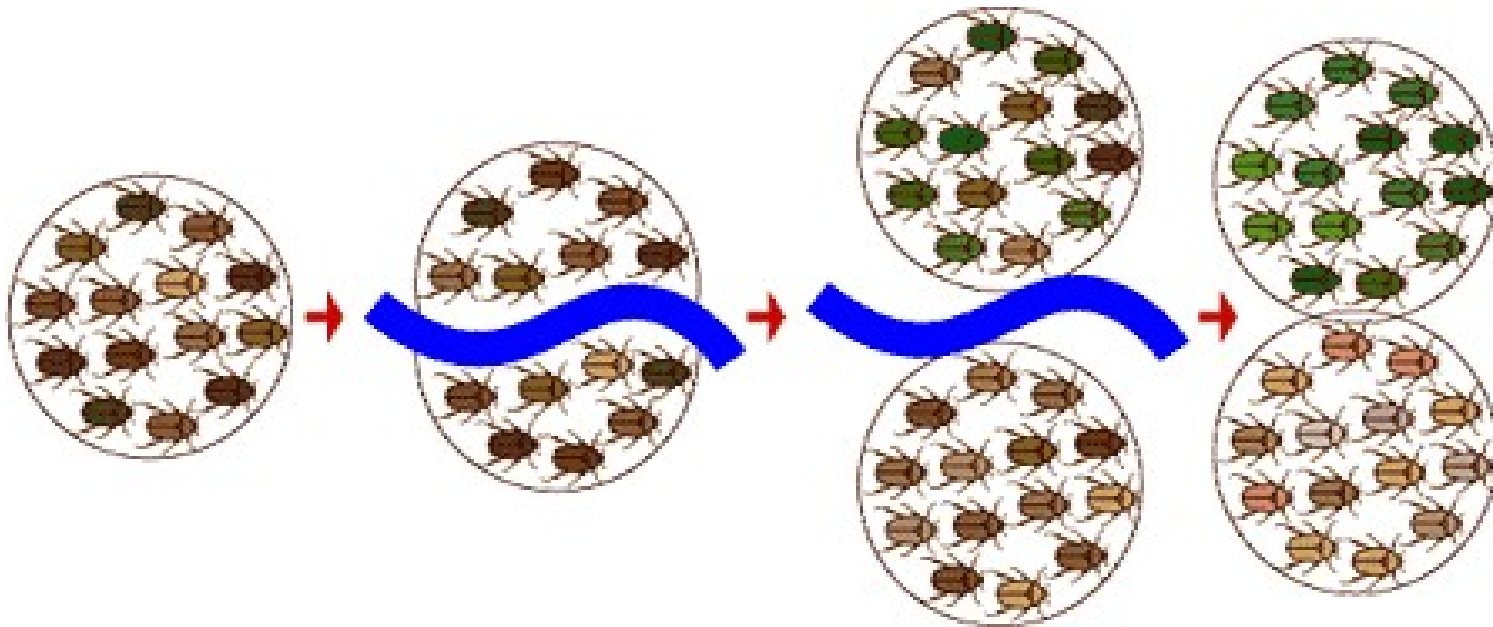
Molecular Clocks



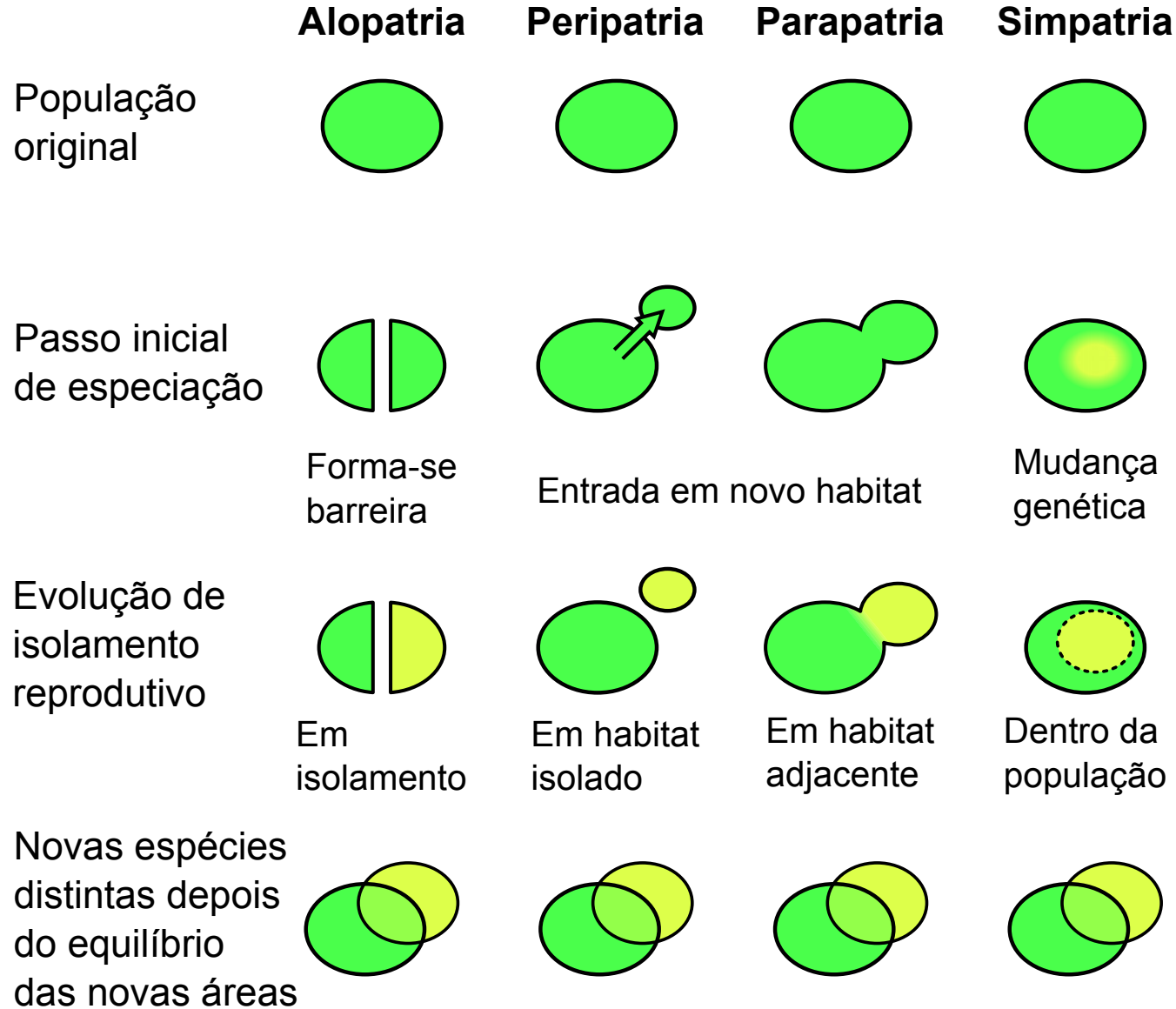
Especiação

Especiação: é processo pelo qual uma espécie diverge em duas ou mais espécies

Especiação envolve alguma forma de interrupção do fluxo gênico + divergência das populações + evolução de barreiras reprodutivas = **isolamento reprodutivo**

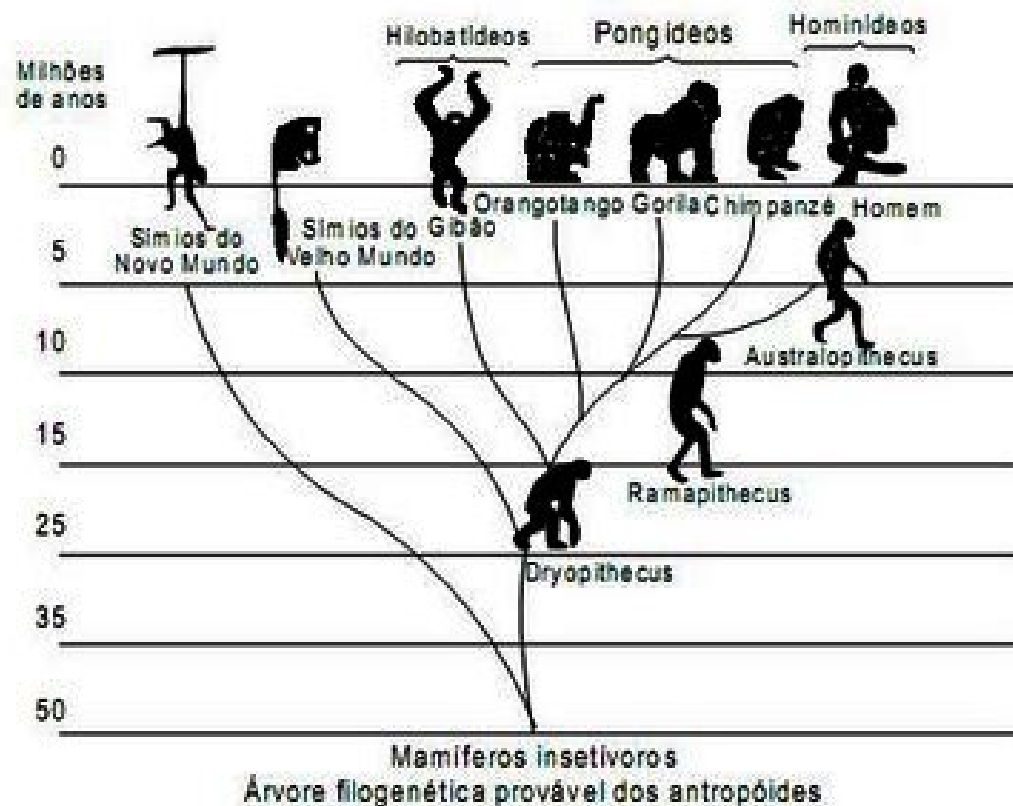


Mecanismos de especiação



Filogenia

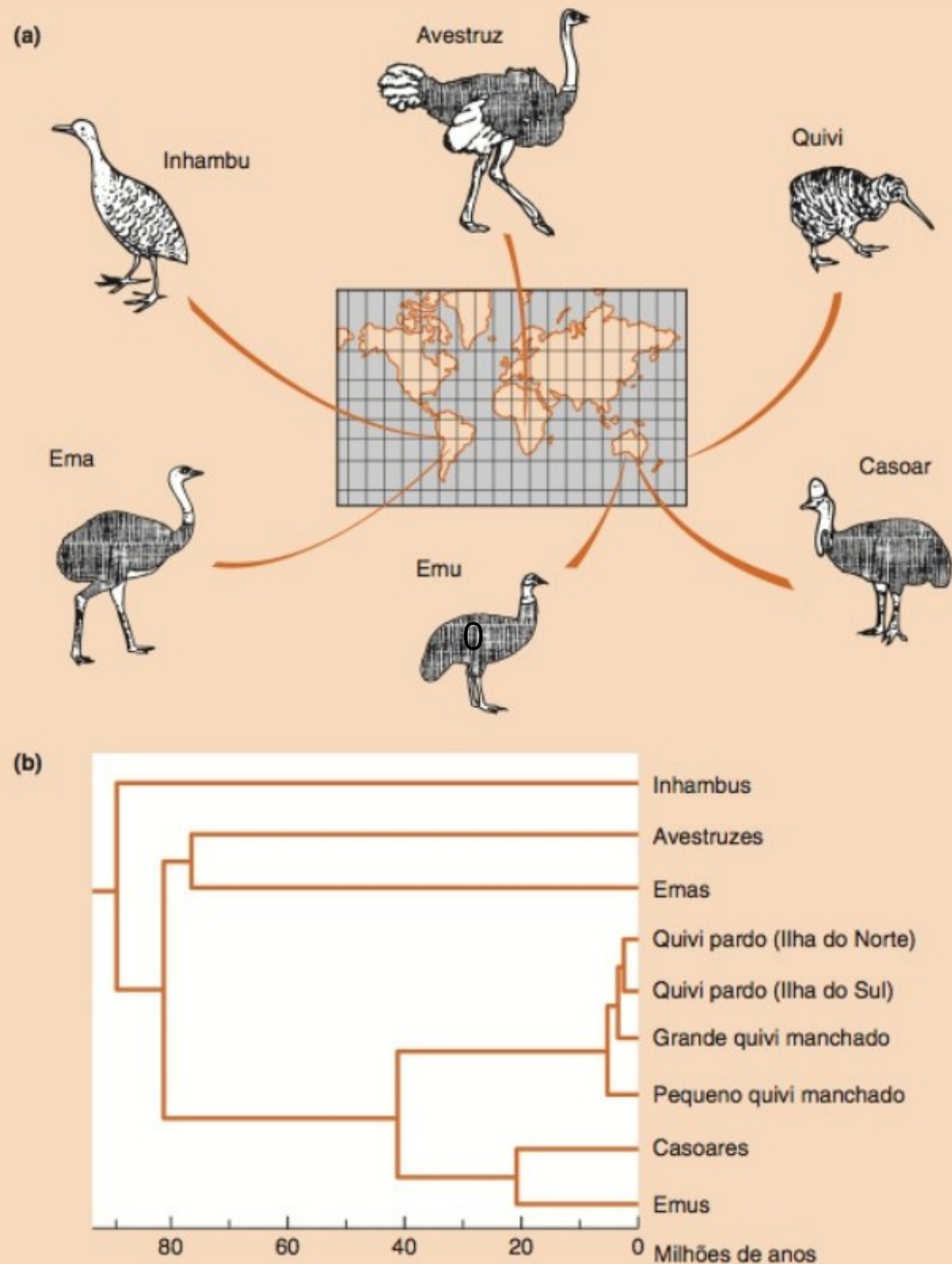
- É o estudo da relação evolutiva entre grupos de organismos (por exemplo, espécies, populações), que é descoberto por meio de sequenciamento de dados moleculares e matrizes de dados morfológicos.



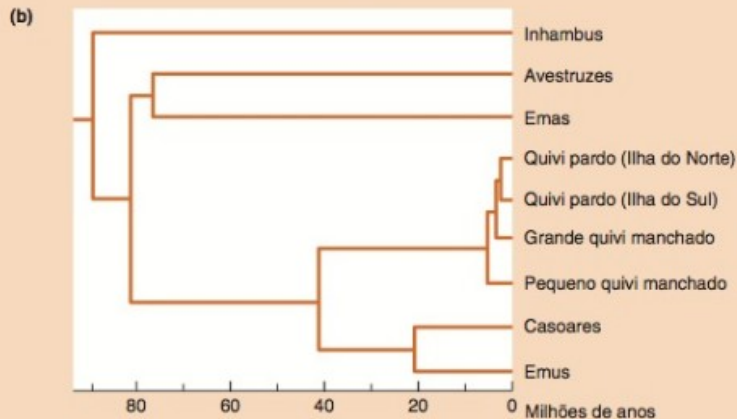
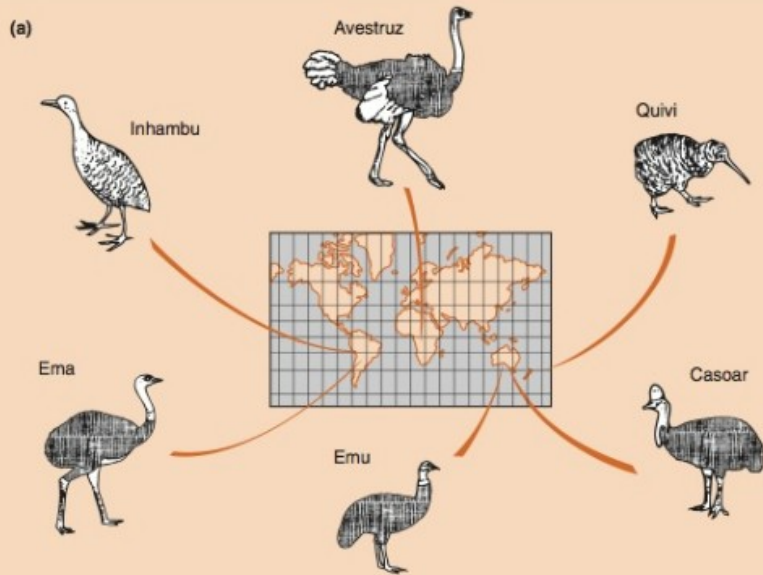
Filogenia e fatores históricos

FIGURA 1.12 (a) Distribuição de aves sem vôo potente. (b) Árvore filogenética das aves ápteras e o tempo estimado de suas divergências (segundo Diamond, 1983; com base nos dados de Sibley e Ahlquist).

Begon et al. 2007. Ecologia: de indivíduos a ecossistemas, p. 16



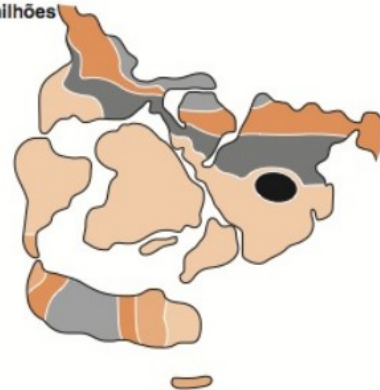
Filogenia e fatores históricos



(b) Há 150 milhões de anos



(c) Há 50 milhões de anos



(d) Há 32 milhões de anos

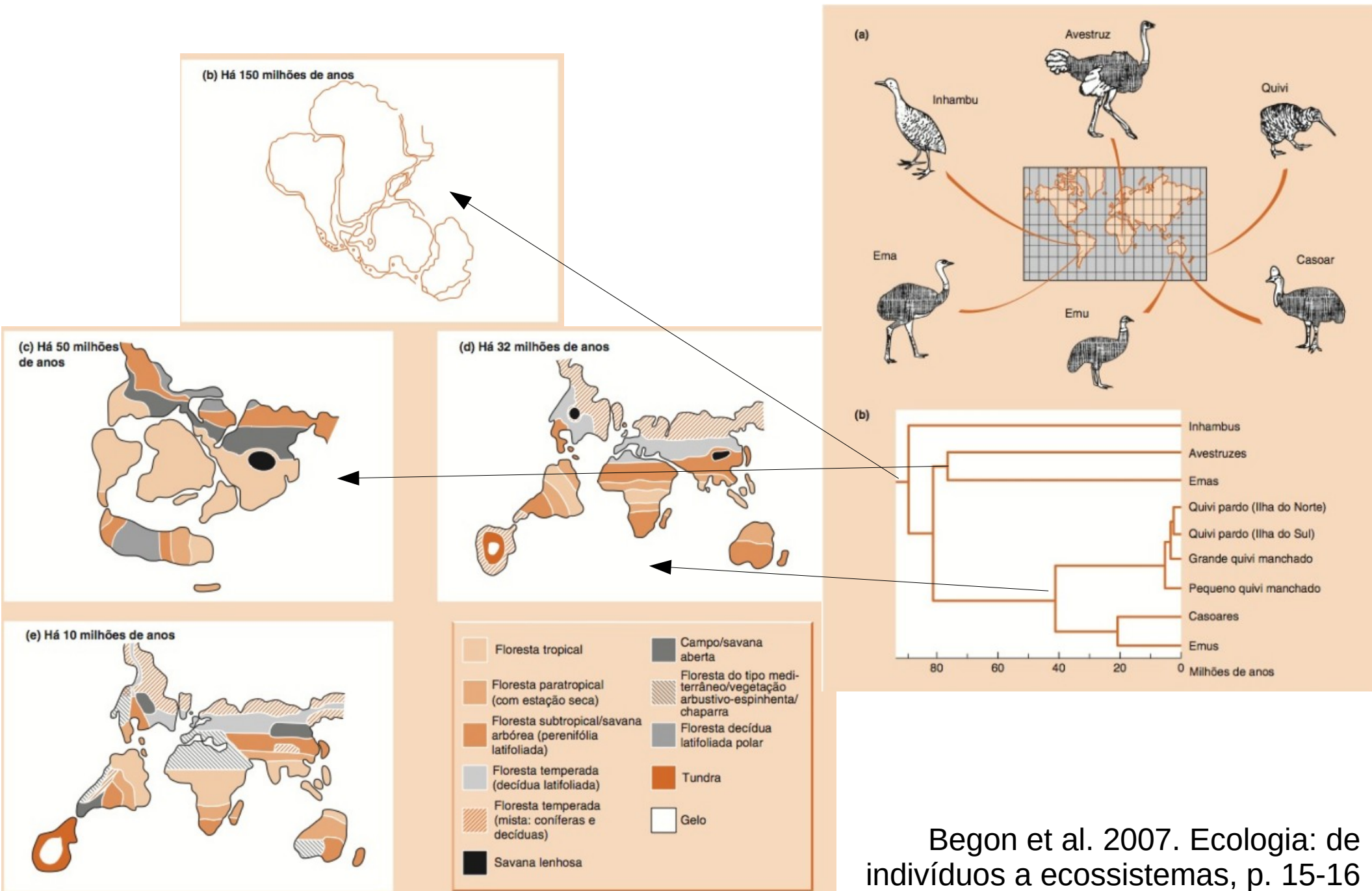


(e) Há 10 milhões de anos



Begon et al. 2007. Ecologia: de indivíduos a ecossistemas, p. 15-16

Filogenia e fatores históricos



Exercício: Condições, Recursos e Nicho Ecológico

Um ornitólogo estudou os hábitos de duas espécies de aves do cerrado: *Avis jethrus* e *Avis floydis* e reuniu algumas informações: ambas passam a maior parte do tempo no solo, se alimentam principalmente de formigas cortadeiras e nidificam em ocos de árvores. Por outro lado, estas espécies apresentam algumas diferenças:

- *A. jethrus* é incapaz de tolerar UR do ar maior do que 70%, mas são capazes de sobreviver em períodos de seca cuja umidade não seja menor do que 10%. Indivíduos desta espécie também não conseguem sobreviver em temperaturas mais baixas do que 10°C ou superiores a 30°C.
- *A. floydes* consegue sobreviver em locais com UR do ar de até 90%, mas não sobrevivem a períodos de seca com umidade menor do que 30%. Indivíduos desta espécie toleram temperaturas maiores do que 5°C e menores do que 30°C.

Com base nesses dados, responda:

1. Represente no mesmo gráfico um modelo de nicho ecológico para cada uma das espécies, considerando UR e temperatura e responda: existe sobreposição dos nichos dessas espécies? Justifique sua resposta
2. Se houver sobreposição dos nichos das duas espécies e se elas existirem num mesmo local, as suas populações poderão ser afetadas? Justifique sua resposta
3. Estudando a distribuição espacial das espécies, o ornitólogo descobriu que elas não co-ocorrem embora em várias regiões os recursos, a temperatura e a umidade fossem adequadas para as duas espécies. Em muitos desses locais somente *A. floydis* foi encontrada. Formule uma hipótese para explicar a ausência de **A. jethrus** nos mesmos locais onde é encontrada *A. floydis*.

Dicas para a construção do gráfico:

1) comece com os eixos

2) analise os limites de cada espécie em cada eixo, e estabeleça os valores de forma a caberem os limites das duas espécies no mesmo eixo

3) escolha um padrão de linha para cada espécie

4) desenhe os limites de cada espécie separadamente

5) agora sim, faça a interpolação dos limites, para desenhar os nichos para cada espécie

2. Haverá competição interespecífica por recursos comuns caso elas coexistam **e caso os recursos estejam em disponibilidade limitada**. Caso os recursos estejam limitados, as populações de ambas as espécies poderão sofrer redução nos seus nichos realizados, favorecendo indivíduos que exploram partes do nicho não exploradas por indivíduos da outra espécie. *A. jethrus* deverão prevalecer em locais mais secos, *A. floydes* deverá prevalecer em locais mais frios e mais úmidos. Justificativa: os indivíduos das duas espécies que ocorrem ou exploram locais onde as condições de temperatura e umidade relativa do ar se sobrepõem ao nicho da outra espécie, sofrerão maior pressão competitiva, terão mais dificuldades em conseguir recursos e, por consequência, produzirão menos filhotes que seus co-específicos que exploram locais exclusivos de sua espécie.

3. a) existe um predador especializado na captura de *A. jethrus*, que limita sua distribuição
b) existe um patógeno especializado em *A. jethrus* que limita sua distribuição;
c) *A. floydis* exclui *A. jethrus* por competição (exclusão competitiva), ou seja, *A. floydes* é competitivamente superior
d) embora hajam recursos e condições favoráveis, *A. jethrus* não colonizou esses ambientes