

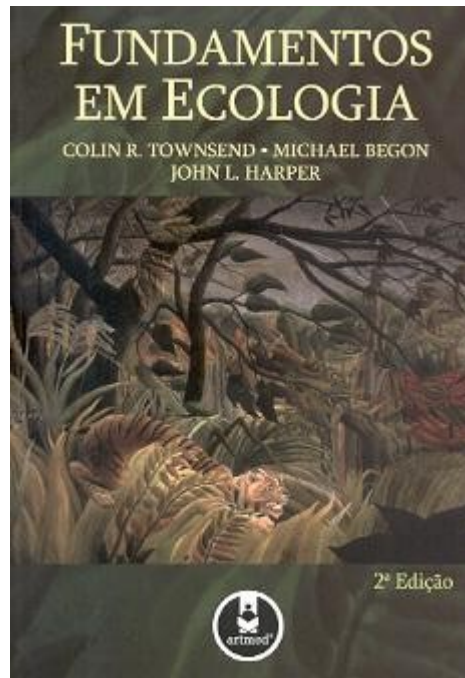
Avaliação online no PVAnet

**Andamento e reformulações no
Trabalho Extra-Classe**

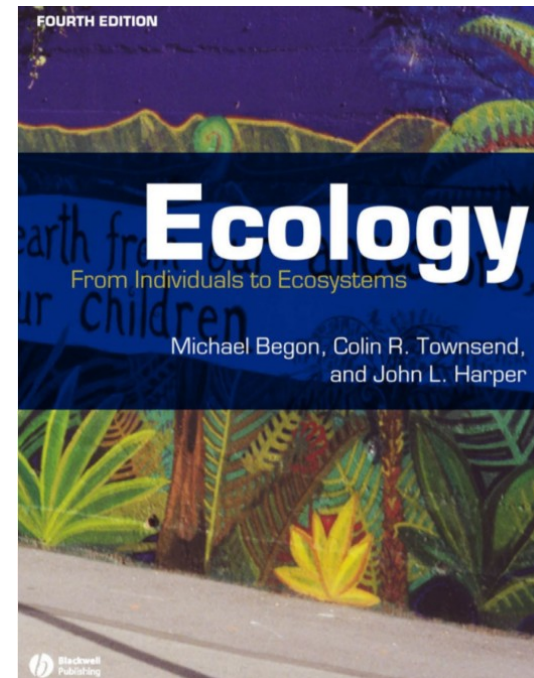
Prova 2

Prazo: 20/10/2019

Predação, Pastejo e Herbivoria



Cap. 8



Caps. 9 e 10

Aprendizagem ativa

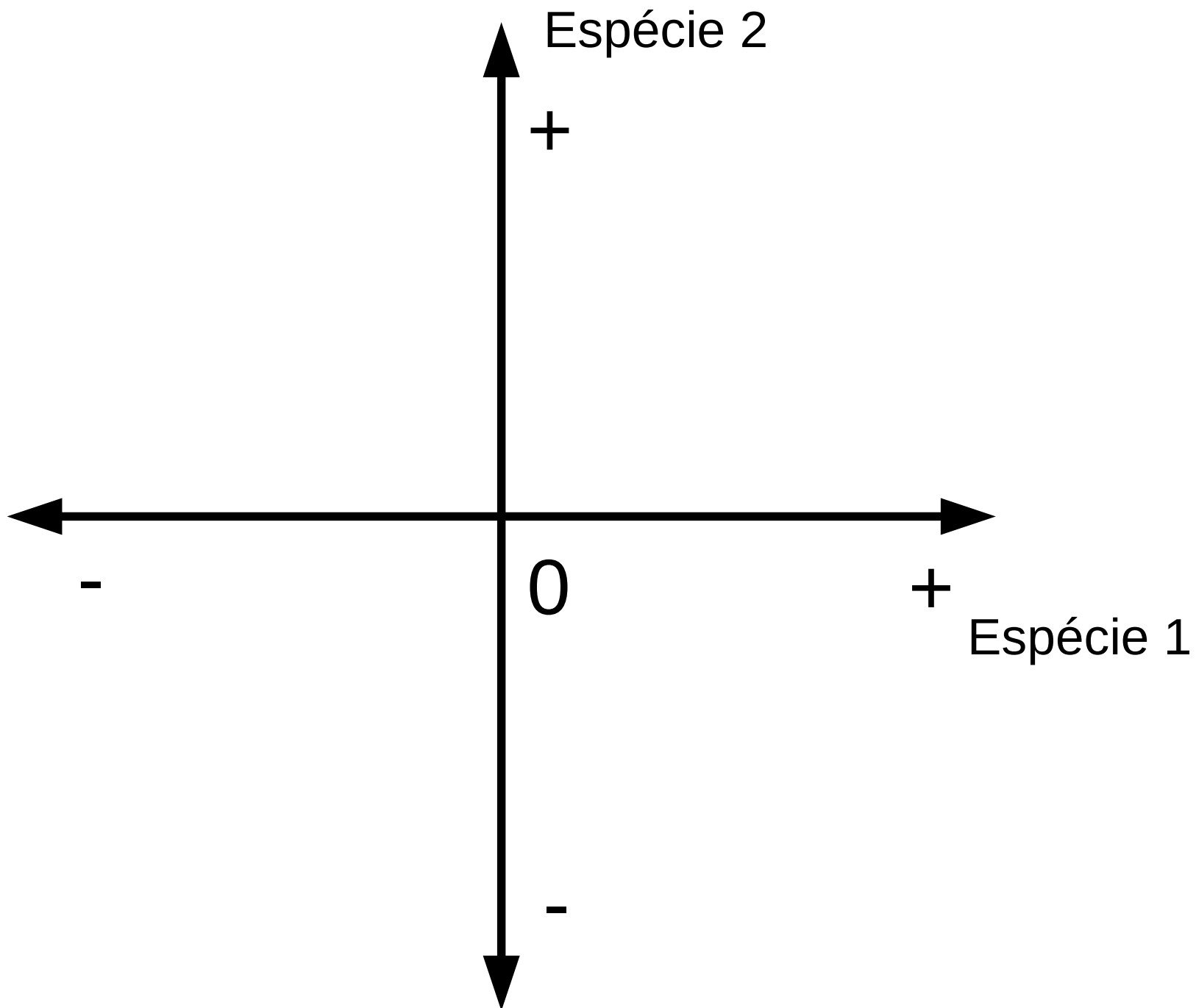
Em grupos de até 3:

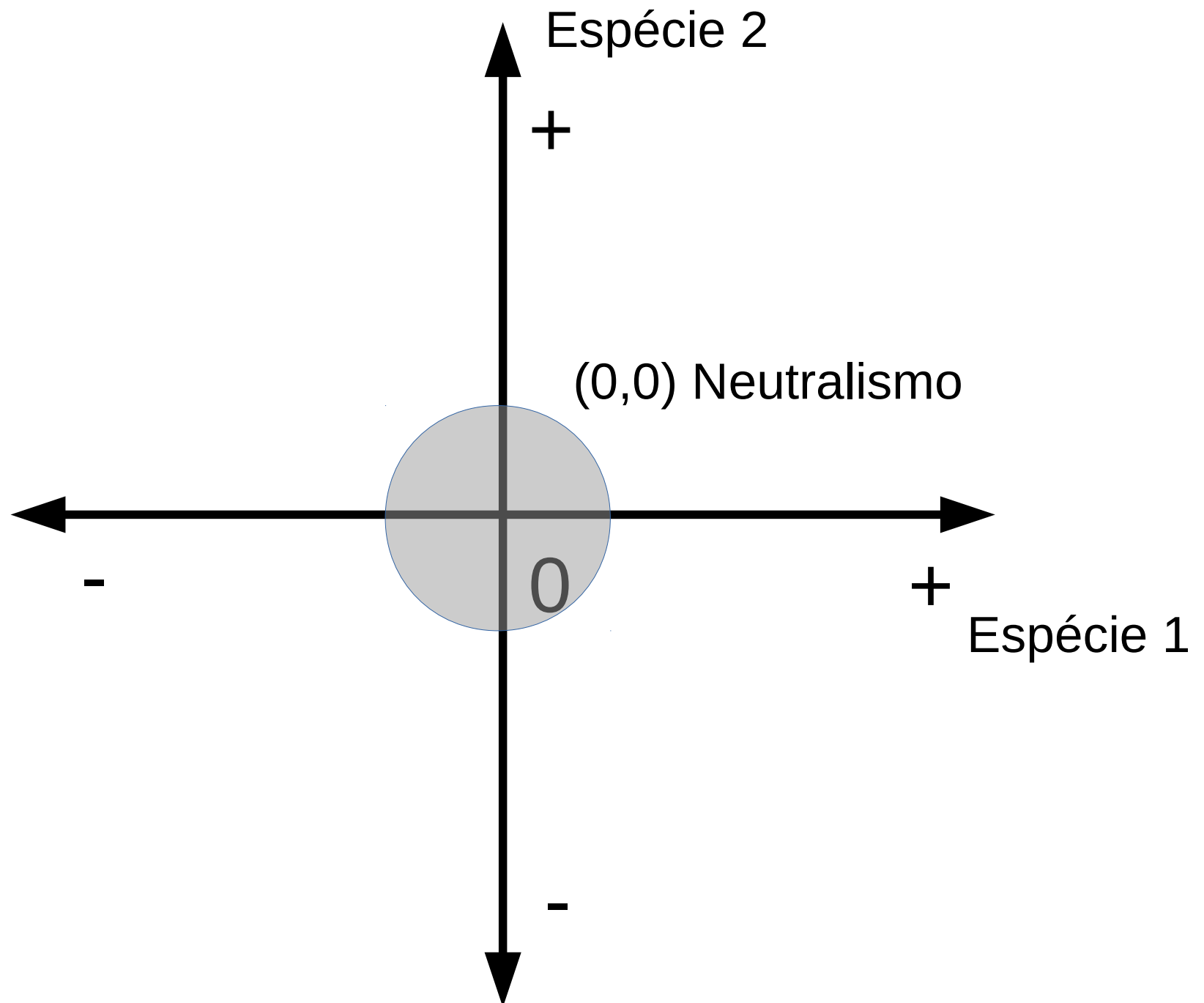
Liste o maior número de interações ecológicas que você lembrar.

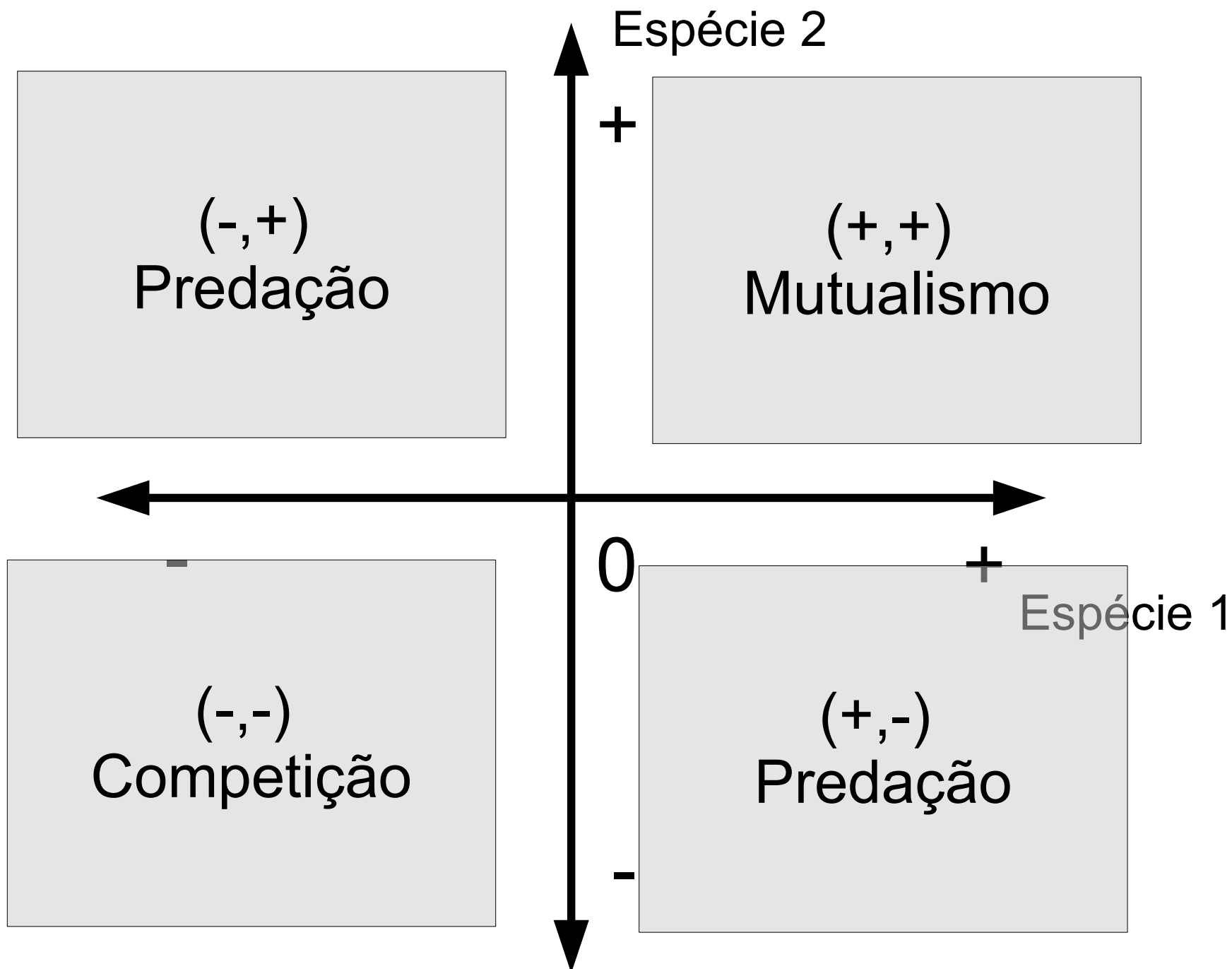
Tempo: 3 min

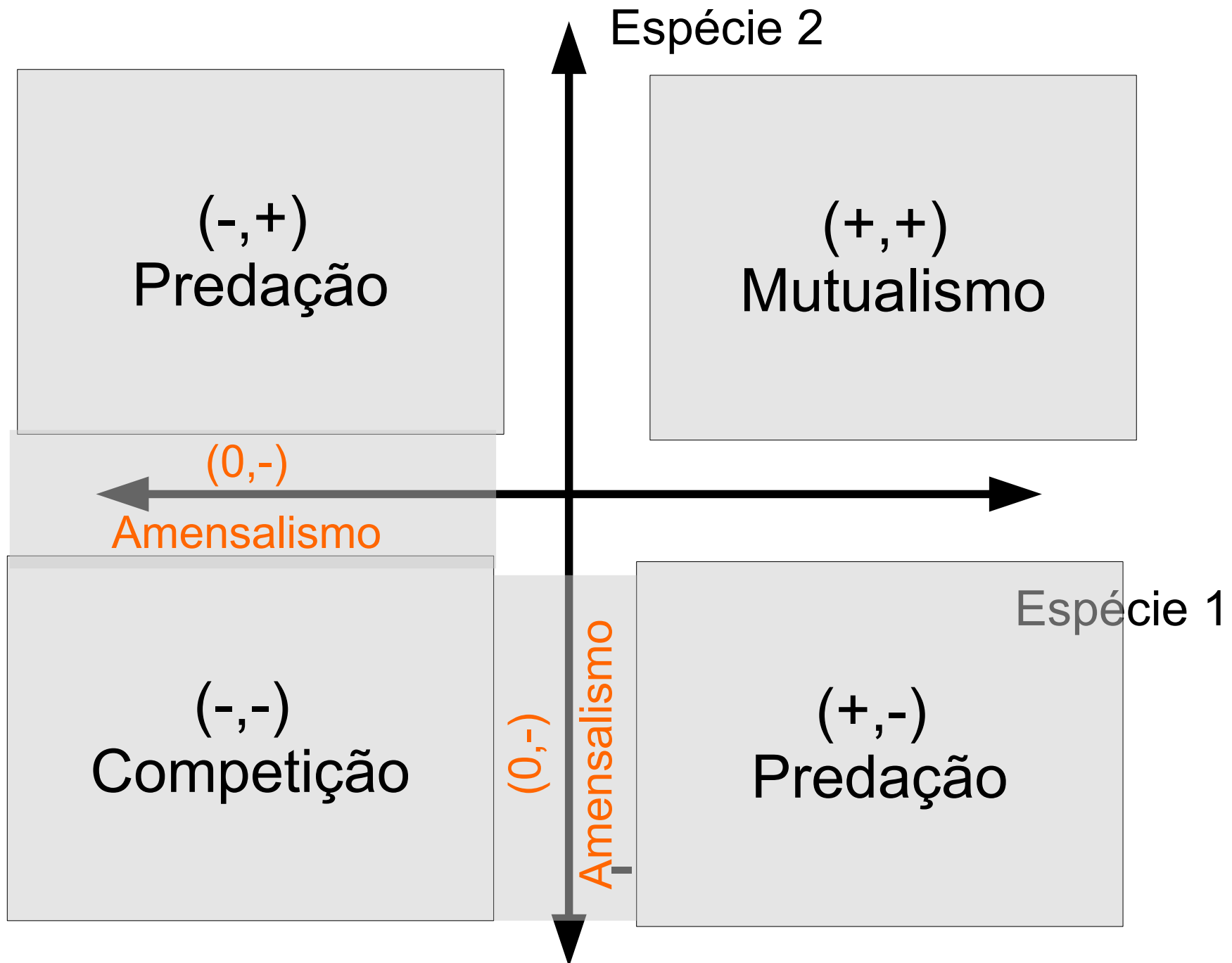
Interações ecológicas

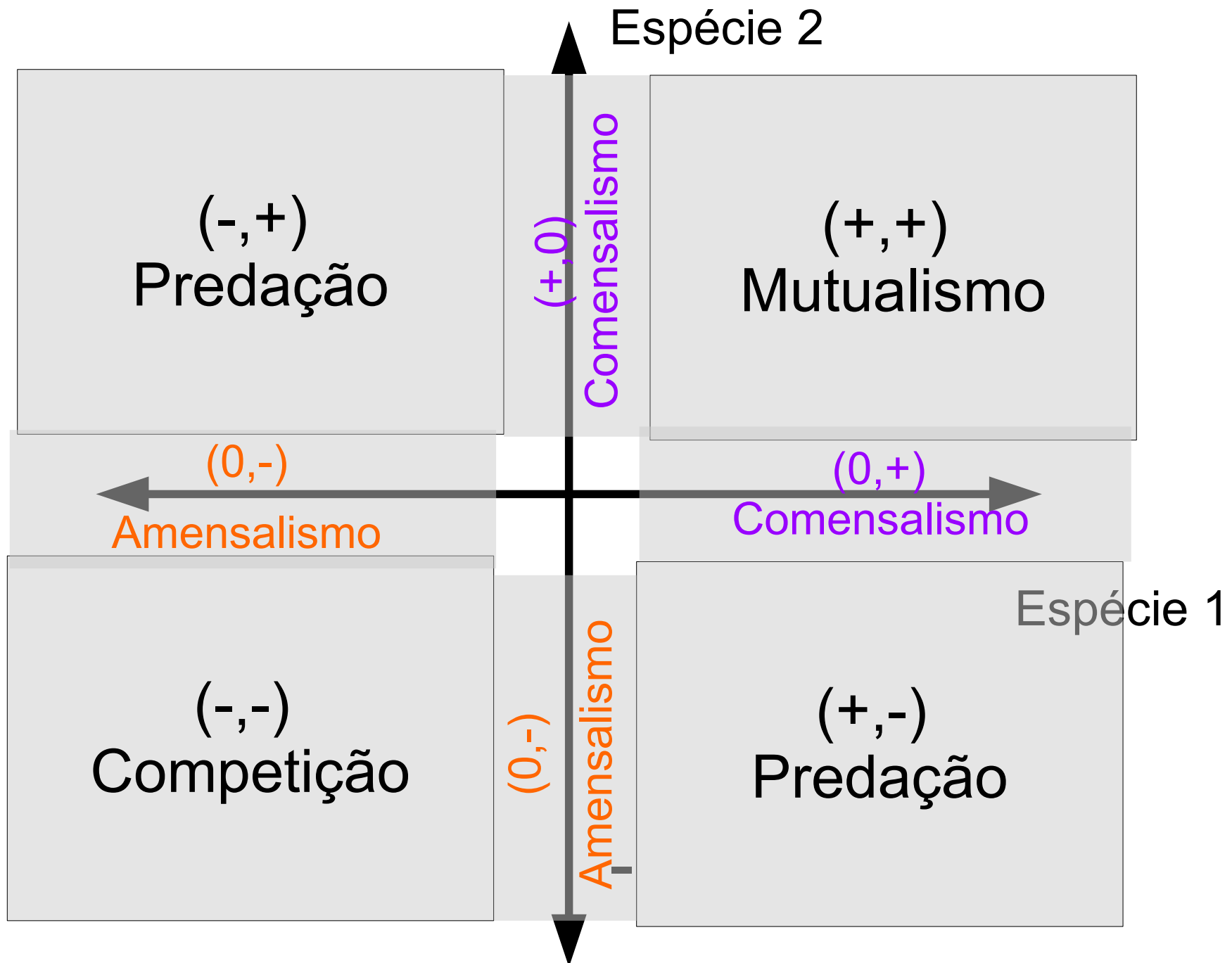
- Competição
- Predação
- Parasitismo
- Parasitoidismo
- Mutualismo
- Protocooperação
- Amensalismo
- Canibalismo
- Comensalismo
- Antibiose
- Inquilinismo
- Cooperação
- Gregarianismo
- Herbivoria
- Detritivoria
- Decomposição
- Neutralismo
- Simbiose
- Ecto/endoparasitismo
- Epifitismo











Quem interage?

Indivíduos ou populações?

“Espécies” não interagem!

Indivíduos podem interagir diretamente (competição por interferência, predação, parasitismo) ou indiretamente (competição por exploração, facilitação indireta, competição aparente, comportamento de aversão).

Populações interagem *via* indivíduos.

Como mensurar os efeitos?

Sobrevivência, crescimento, reprodução

Predação

- Todas as interações +/-
- Inclui predação *strictu sensu* (Predadores verdadeiros): predador mata presa + várias presas para cada predador
- Parasitismo: parasita depende da sobrevivência do hospedeiro para obter seu recurso
- Parasitoidismo: parasita mata hospedeiro
- Pastador: parasita/predador utiliza partes/componentes de várias presas

Predação

- Natureza da predação
- Pressões seletivas e respostas evolutivas
- Resposta funcional
- Resposta numérica

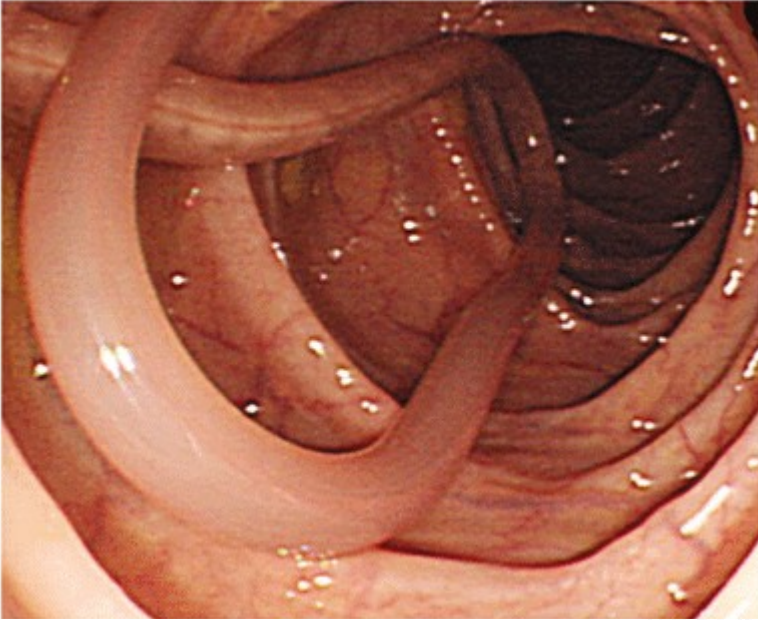
Predadores “ verdadeiros”



Predadores pastejadores



Parasitas



Parasitóides



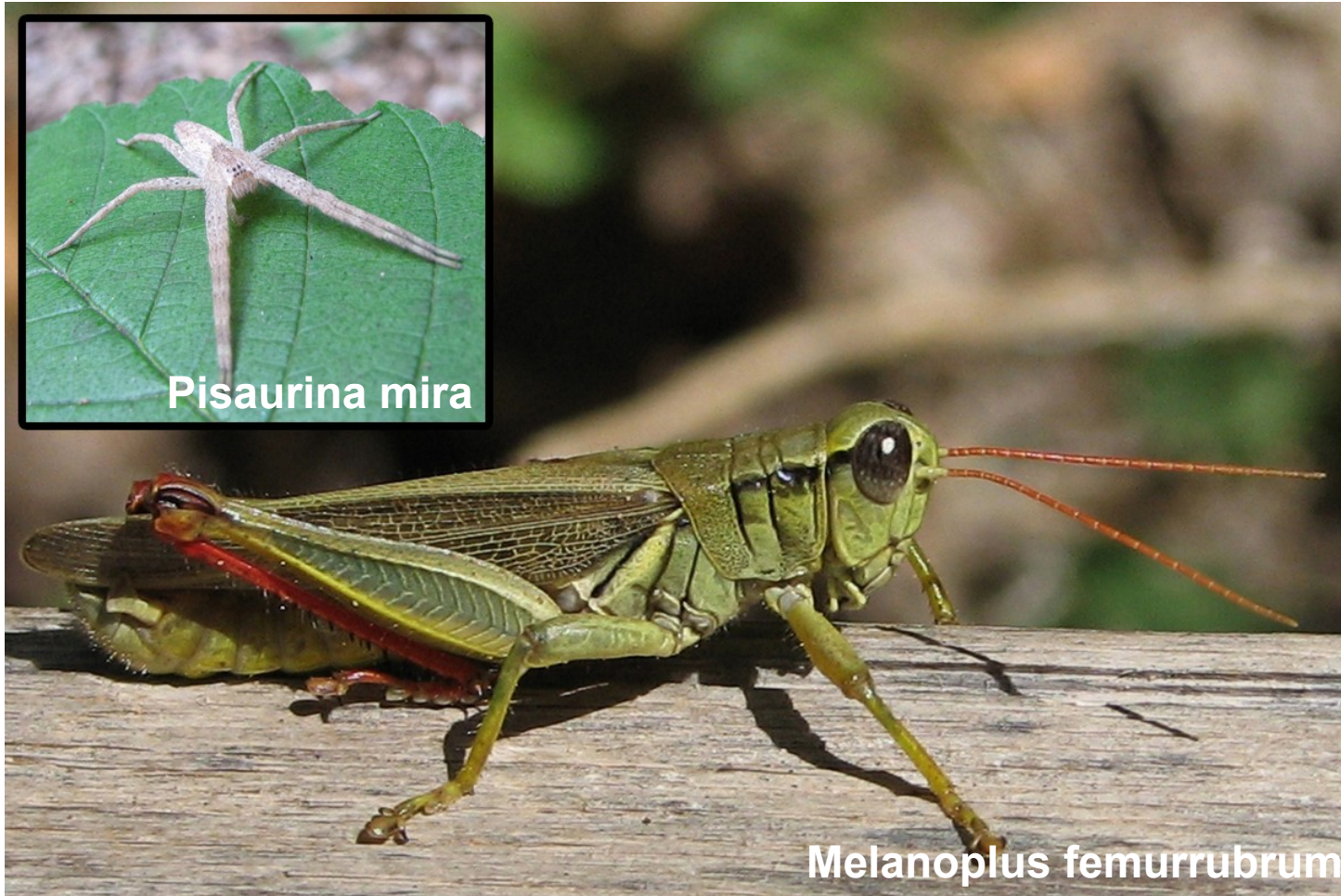
Predação intra-guilda



Predação intra-guilda

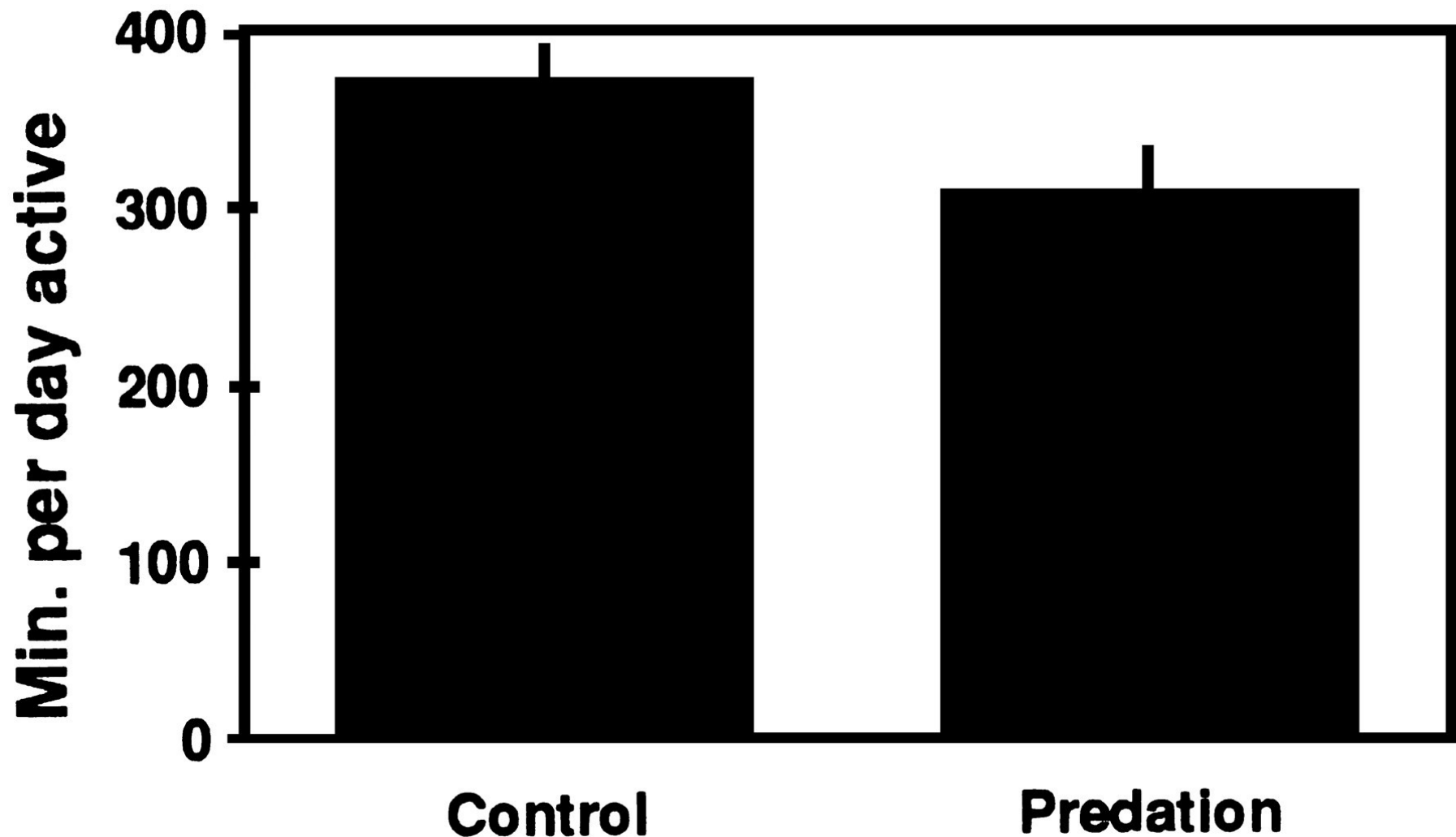
Predação intraguilda, é a **predação de eventuais competidores**. Esta interação é uma combinação entre a predação e competição, porque ambas as espécies pertencem à **mesma guilda, utilizando o mesmo tipo de recursos alimentícios** e podem se beneficiar de predar um ao outro. Visto que o predador dominante ganha os benefícios duplos de se alimentar e eliminar competidores, a predação intra-guilda tem considerável efeito na estrutura das comunidades ecológicas.

Comportamento aversivo



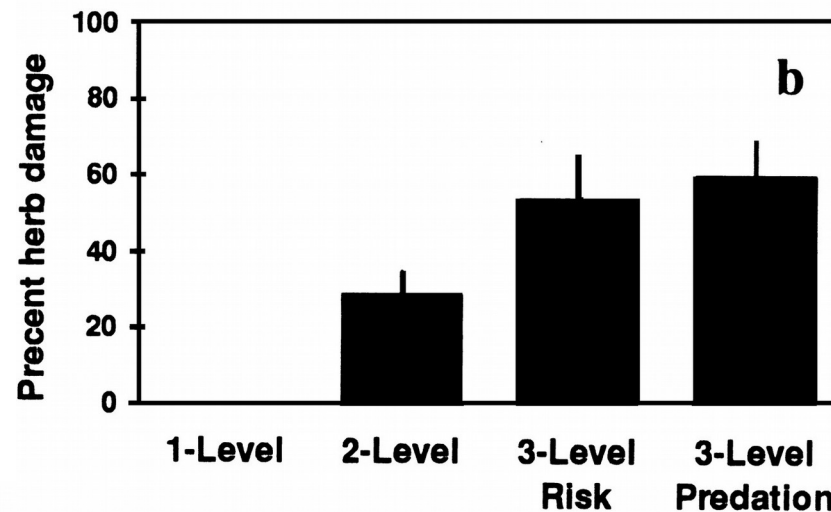
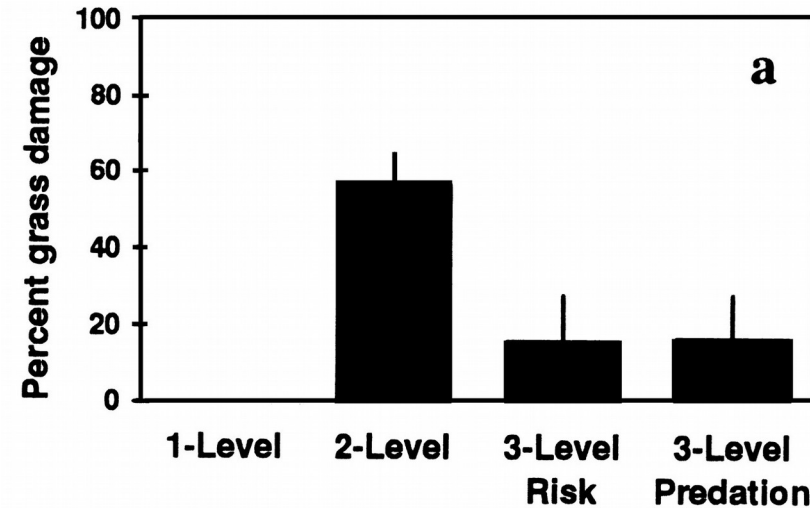
A presença da aranha *Pisaurina mira* induz medo no gafanhoto *Melanoplus femurrubrum*, o que reduz a herbivoria, levando a aumento na biomassa vegetal e aumento na fixação de carbono.

Redução no tempo de atividade do gafanhoto provocada pela presença de aranha predadora.

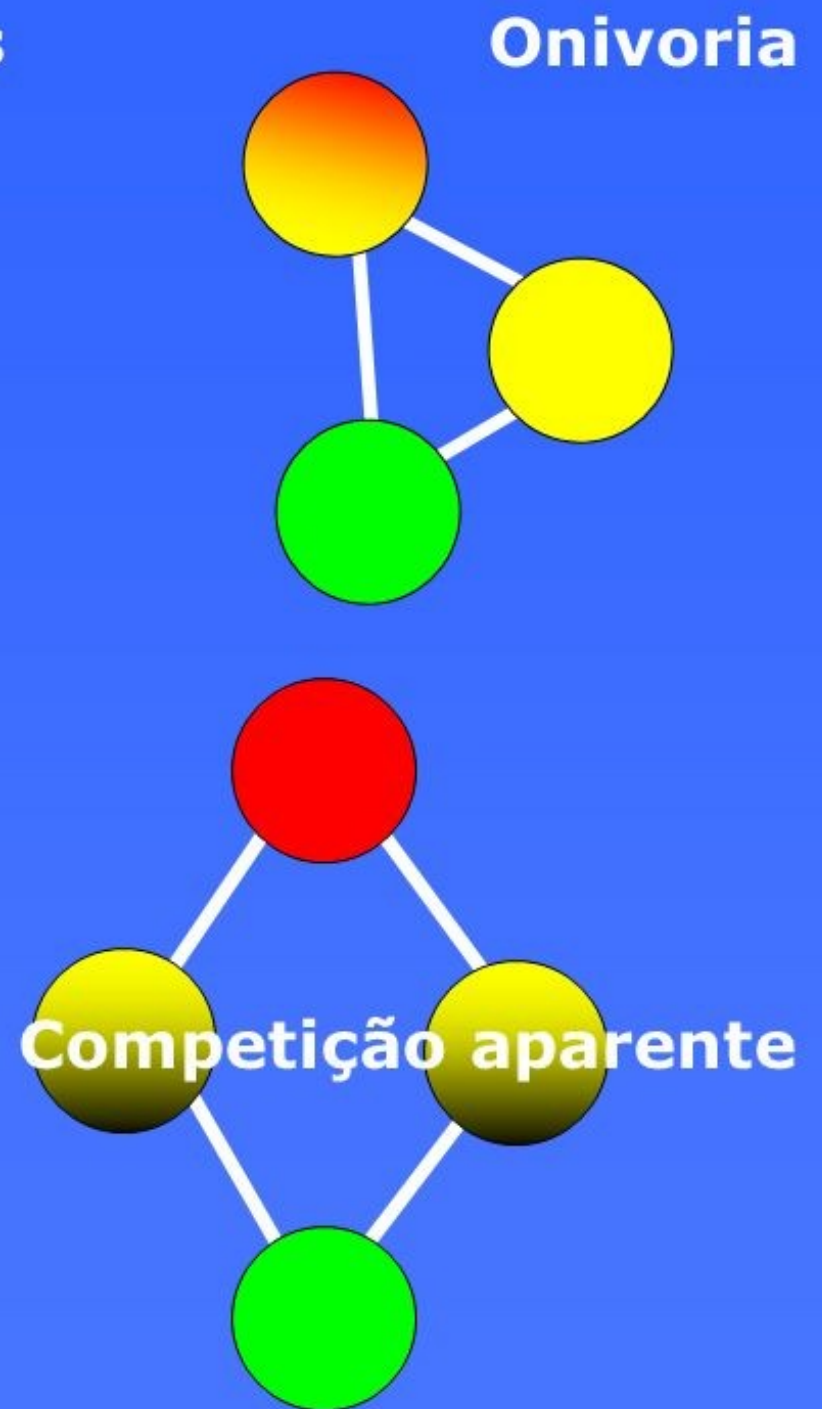
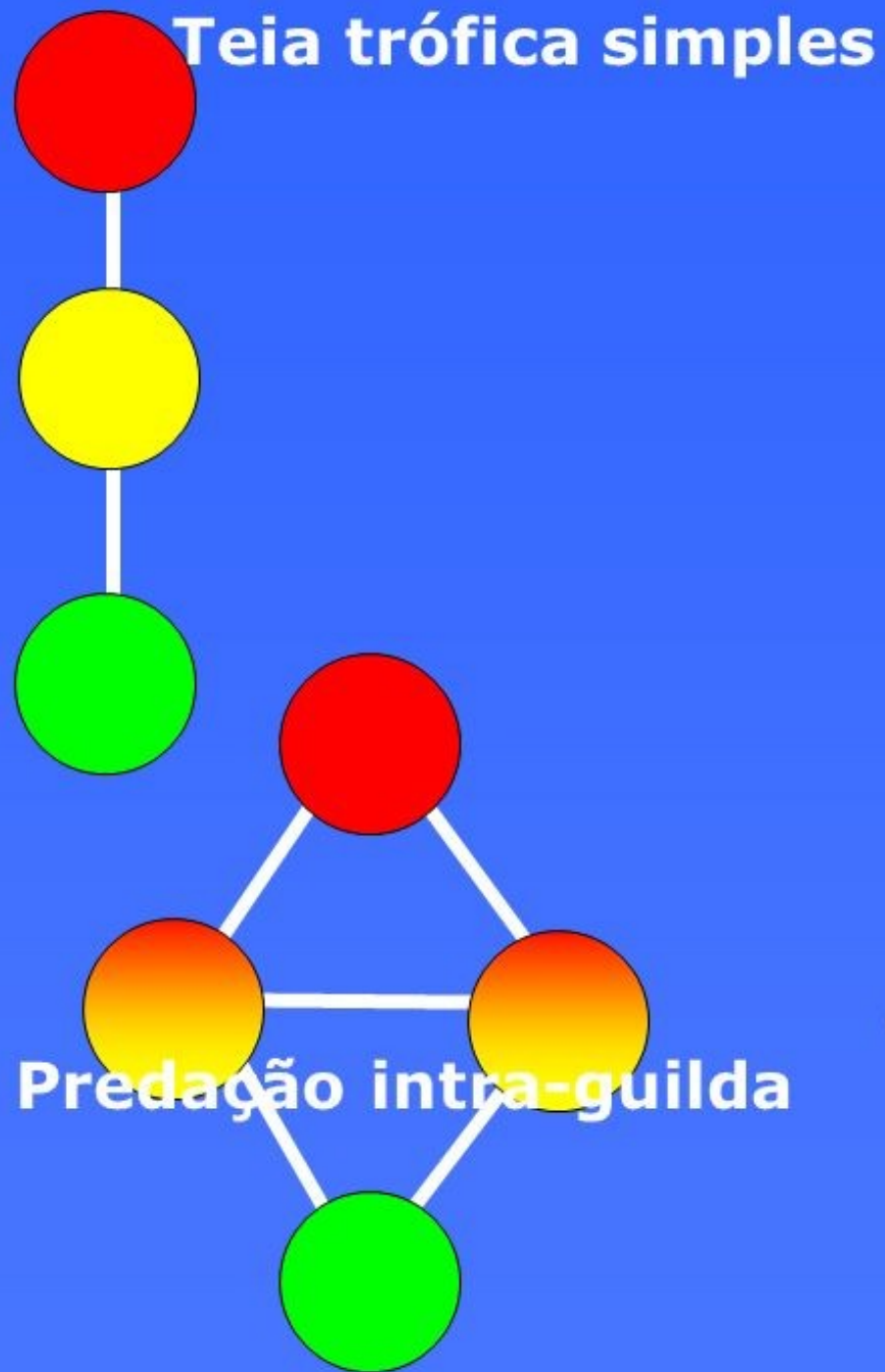


Andrew P. Beckerman et al. PNAS 1997;94:10735-10738

Dano provocado por gafanhotos sobre plantas, em cadeias tróficas de diferentes comprimentos, evidenciando cascatas tróficas



Andrew P. Beckerman et al. PNAS 1997;94:10735-10738



Aprendizagem ativa

Explique a teia trófica de
competição aparente

3 min

Reversão de papéis predador-presa



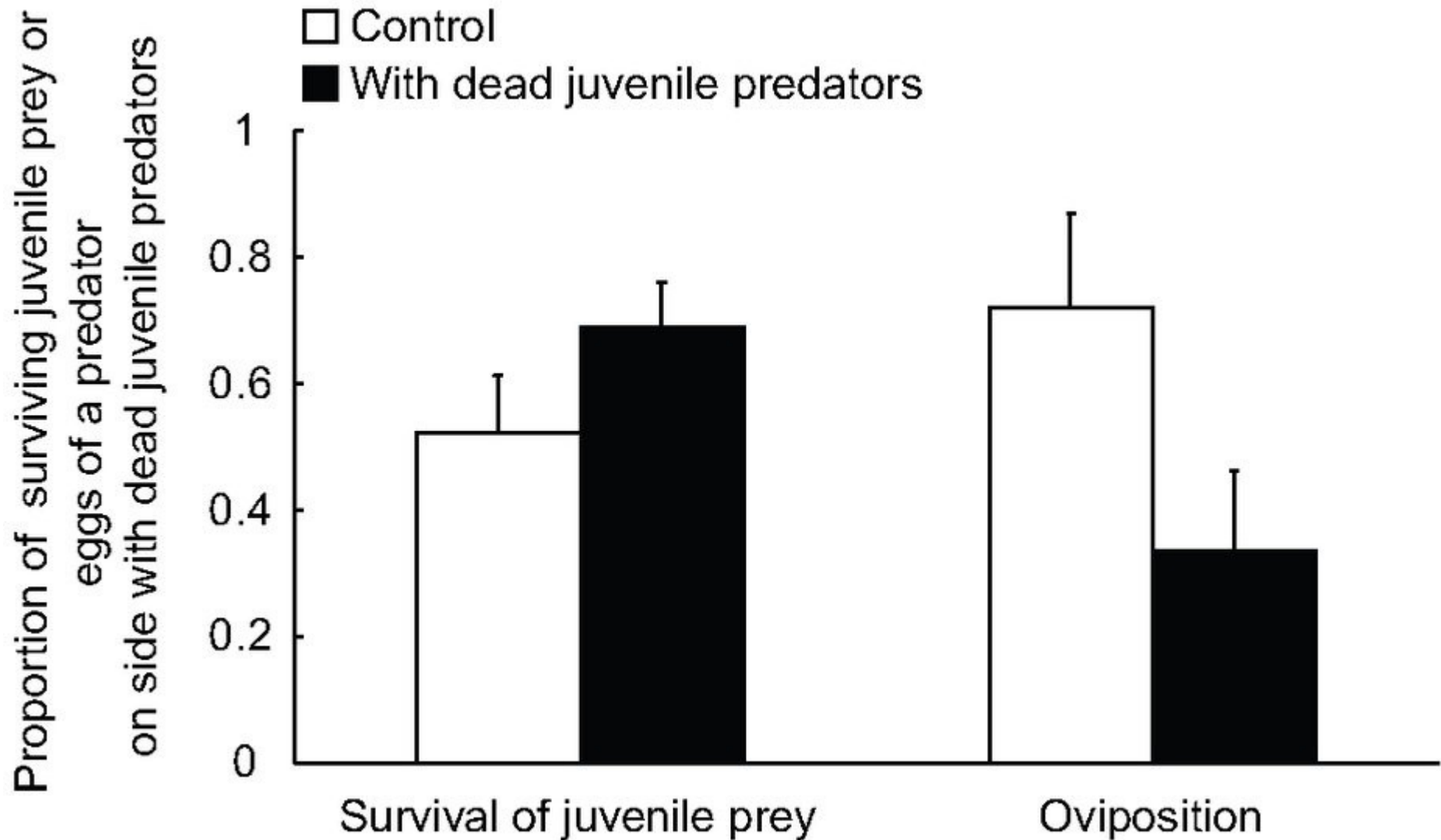
Predator-prey role reversals, juvenile experience and adult antipredator behaviour

Yasuyuki Choh^{1*}, Maira Ignacio², Maurice W. Sabelis¹ & Arne Janssen¹

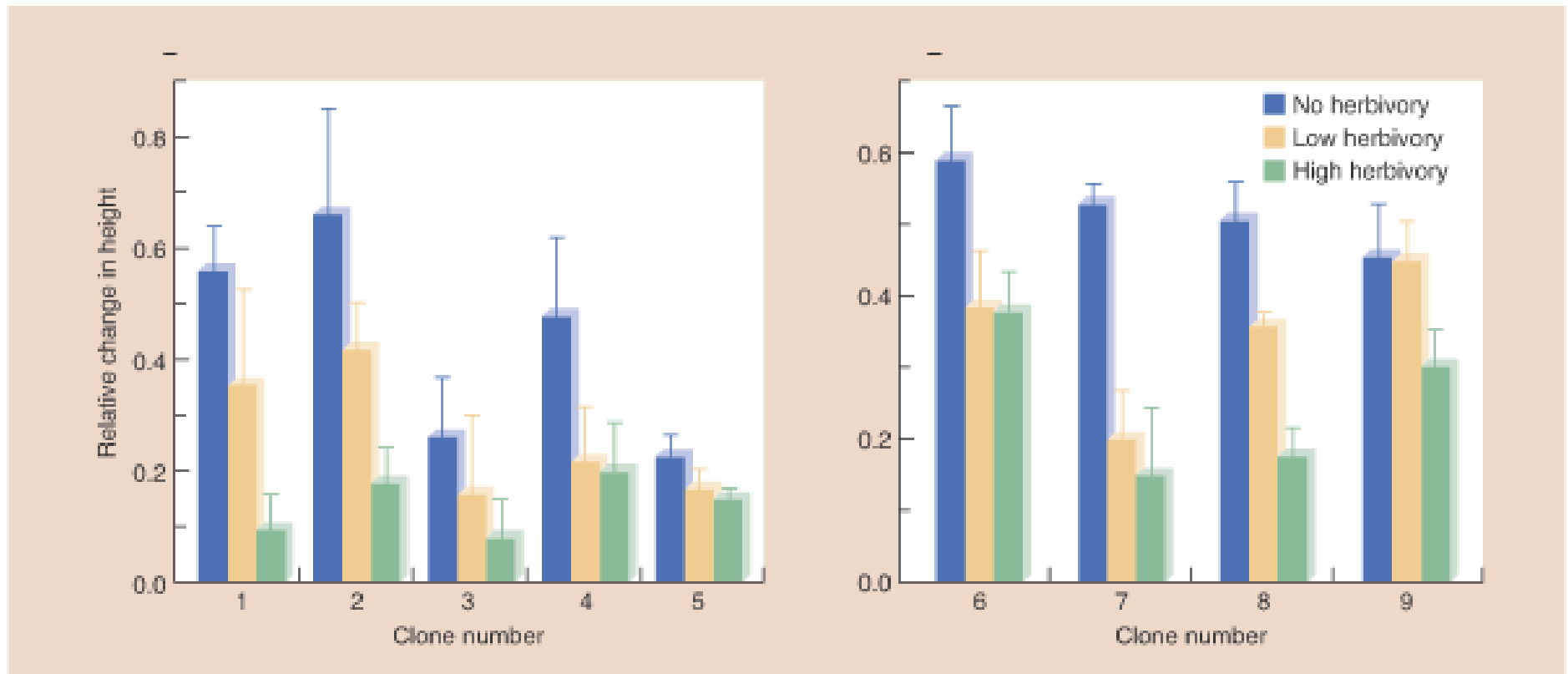
¹Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics, Department of Population Biology, University of Amsterdam, Science Park 904, 1098 XH Amsterdam, The Netherlands, ²Graduate Programme in Plant Science, Federal University of Tocantins, Gurupi, Brazil.

Although biologists routinely label animals as predators and prey, the ecological role of individuals is often far from clear. There are many examples of role reversals in predators and prey, where adult prey attack vulnerable young predators. This implies that juvenile prey that escape from predation and become adult can kill juvenile predators. We show that such an exposure of juvenile prey to adult predators results in behavioural changes later in life: after becoming adult, these prey killed juvenile predators at a faster rate than prey that had not been exposed. The attacks were specifically aimed at predators of the species to which they had been exposed. This suggests that prey recognize the species of predator to which they were exposed during their juvenile stage. Our results show that juvenile experience affects adult behaviour after a role reversal.

Reversão de papéis e “efeito máfia”

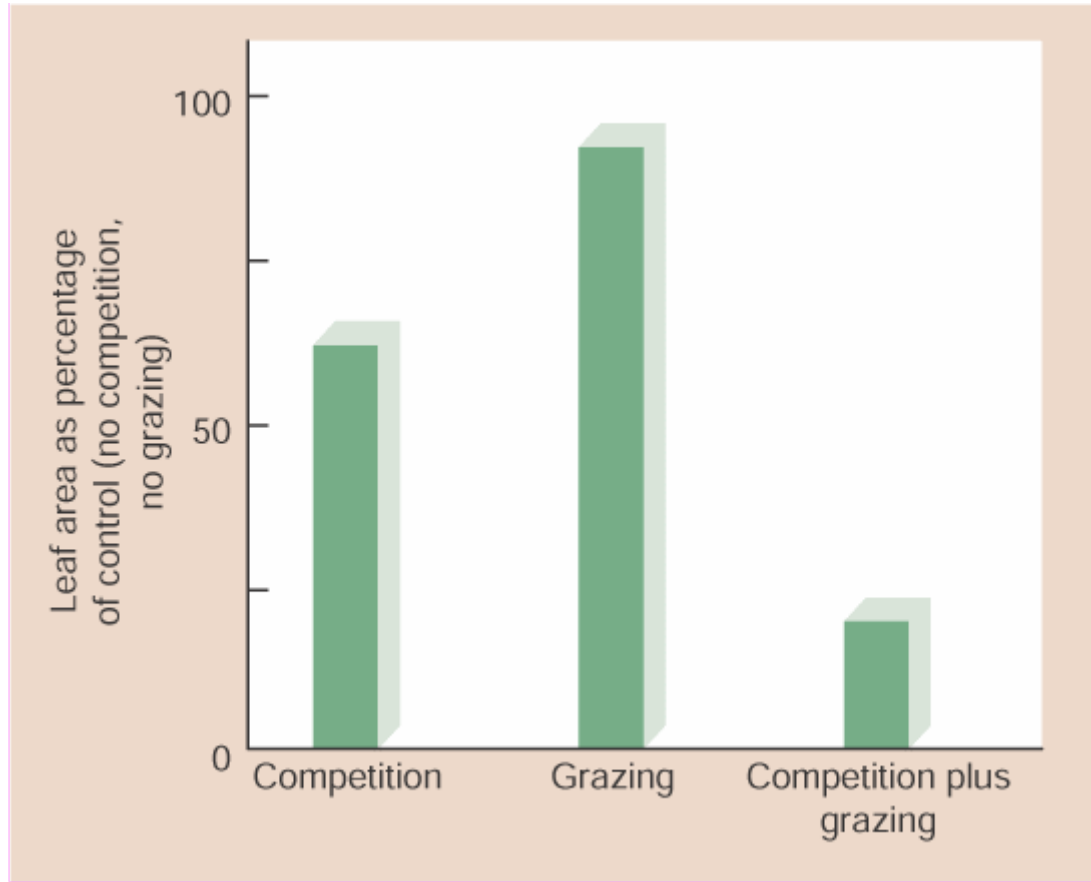


Efeitos no fenótipo da presa



Efeito negativo no crescimento
de clones de salgueiro sujeitos a
3 níveis de herbivoria

Interação com outros fatores



Os efeitos da herbivoria pelo besouro *Gastrophysa viridula* sobre sua planta hospedeira são aumentados quando combinados com competição interespecífica da planta.

Pressões seletivas e evolução

- Corrida armamentista e a Hipótese da Rainha Vermelha



O que é Rainha Vermelha?

O nome da teoria vem da frase do livro Alice através do espelho de Lewis Carrol: “aqui neste país Alice, você precisa correr o máximo que puder para permanecer no lugar...” – tradução livre.



Hipótese da Rainha Vermelha

É uma **hipótese evolutiva**, que propõem que os organismos tem que se adaptar continuamente, para sobreviver a outros organismos que se transformam continuamente, em um ambiente em permanente transformação.

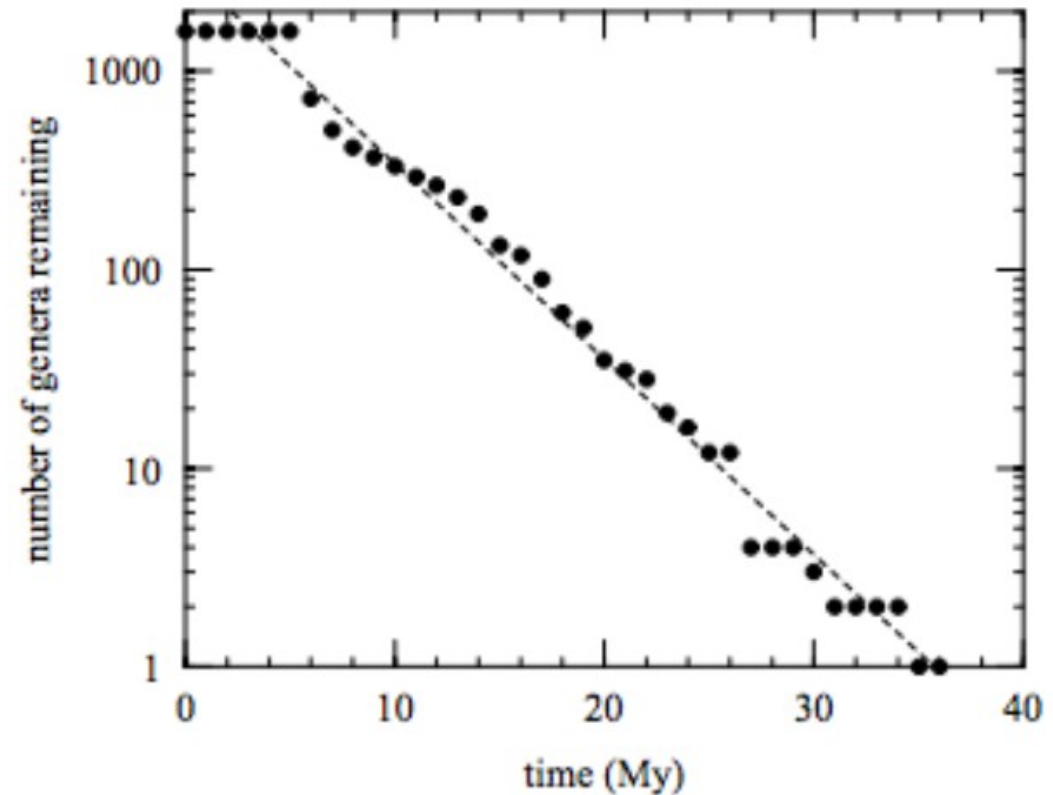


FIGURE 13 The number of genera of mammals surviving out of an initial group of 1585, over a period of 36 My. The dotted line is the best fit exponential, and has a time constant of 4.41 ± 0.08 My. After van Valen (1973).

van Valen 1973

Comportamento de defesa



Tanatose



Aposematismo



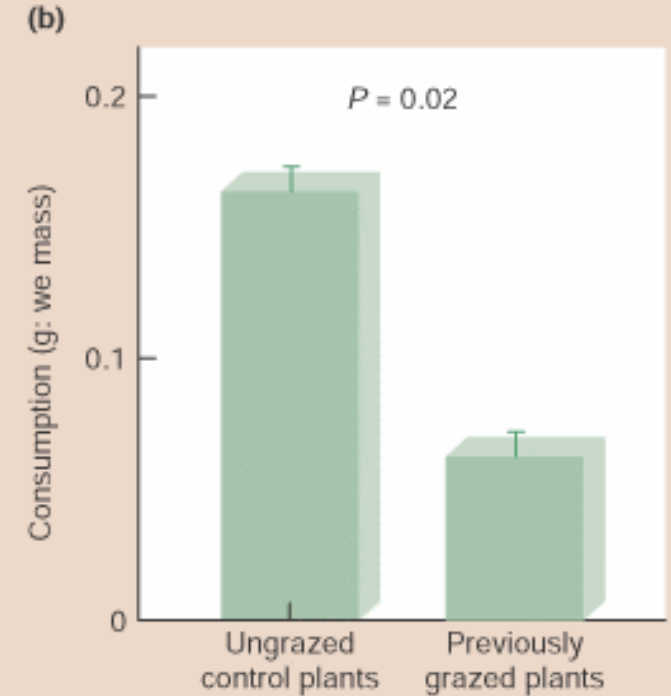
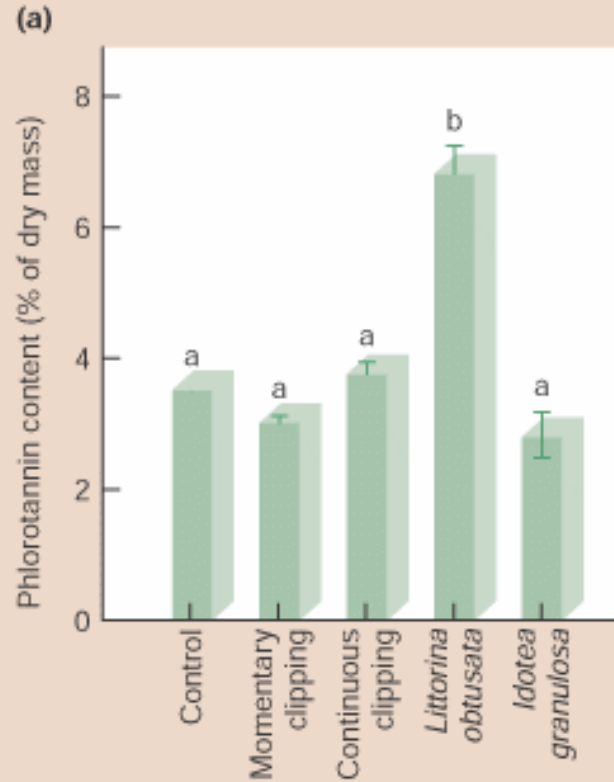
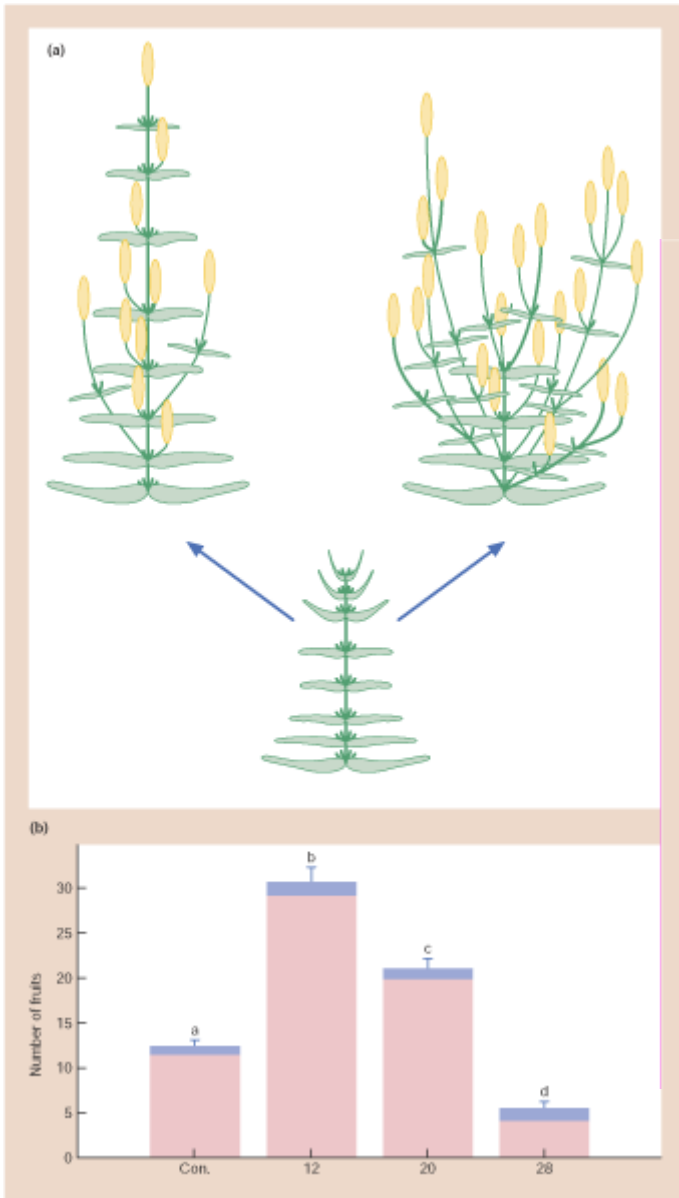
Camuflagem



Advertência

Compensação

Defesas induzidas



Defesas constitutivas

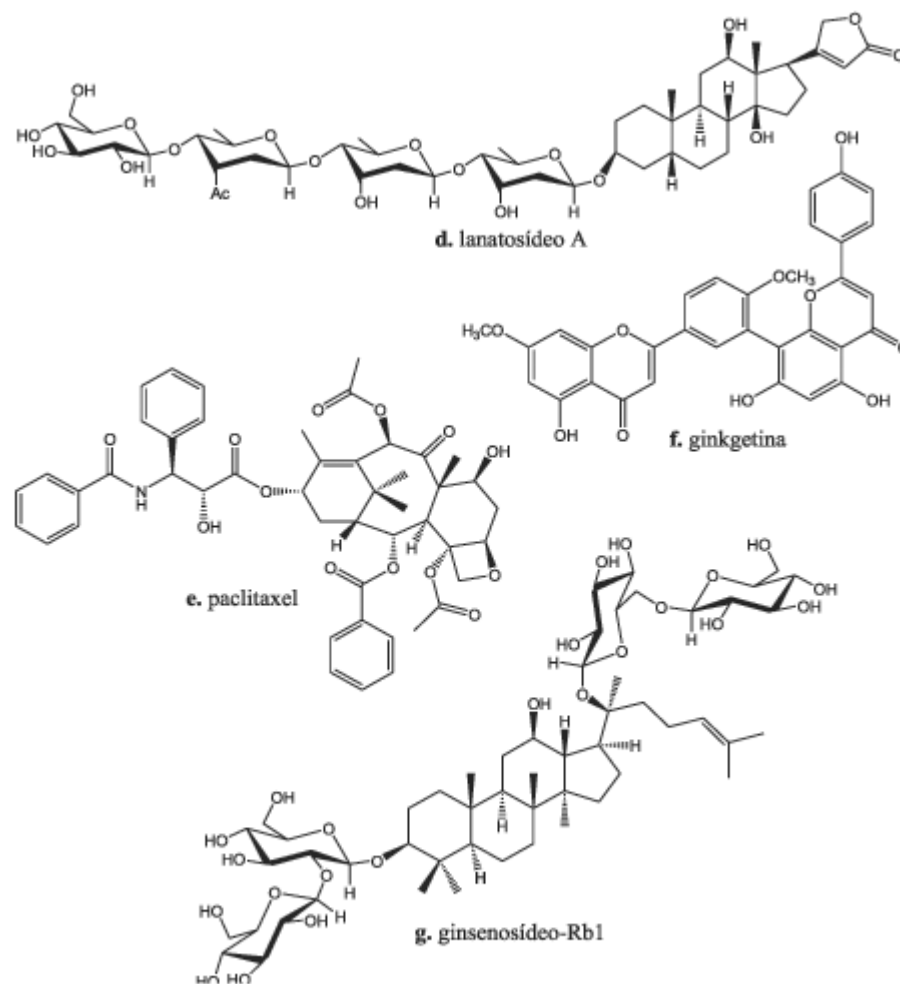


Figura 1. Exemplos de metabólitos secundários que podem ter seu acúmulo alterado por influência da sazonalidade

Aposematismo e anéis miméticos



(+, -) Batesiano: palatável imita impalatável
(+, +) Mülleriano: impalatável imita impalatável

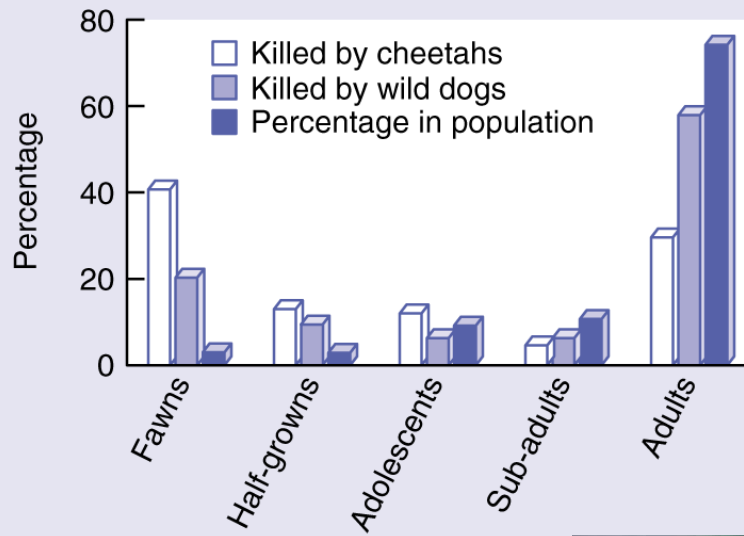
Aprendizagem ativa

Explique os efeitos ecológicos do mimetismo Batesiano (palatável imita impalatável) e Mülleriano (impalatável imita impalatável).

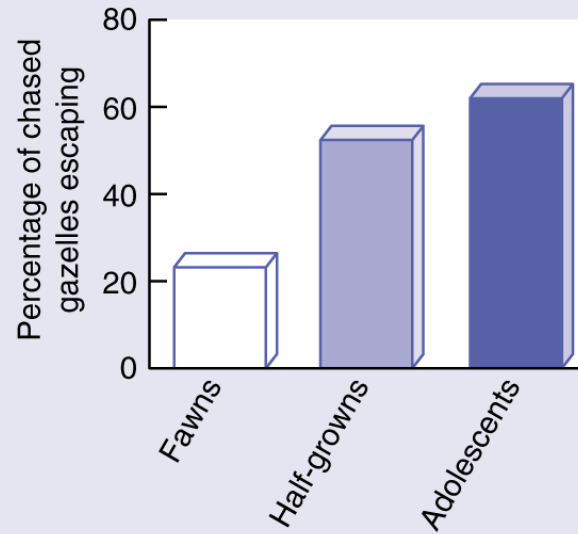
Tempo: 3 min

Comportamento de predação e de fuga

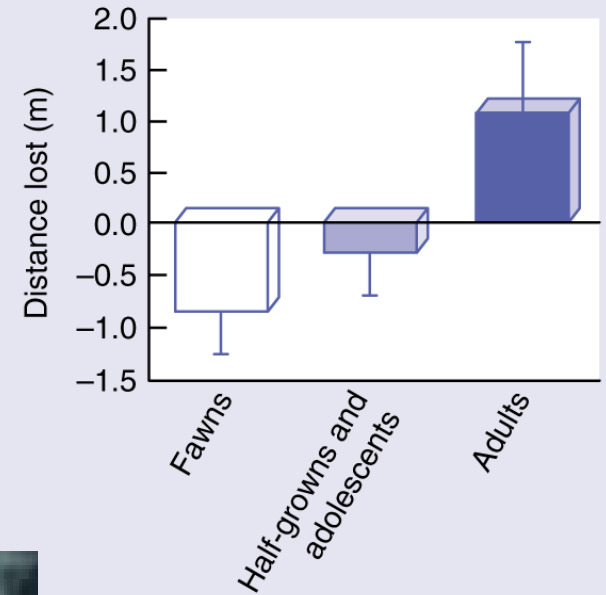
(a)



(b)



(c)

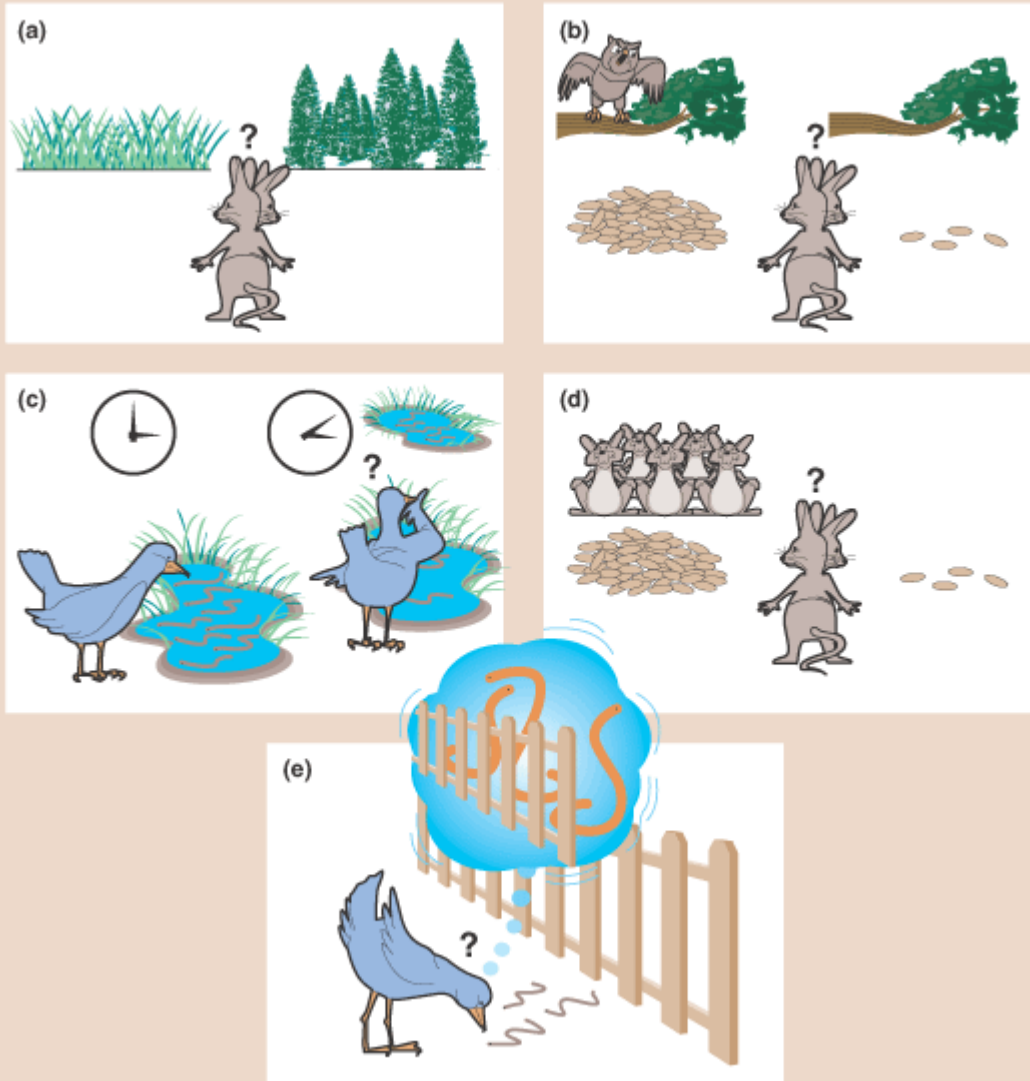


Forrageio e Transmissão



a) perseguição, b) “senta-e-espera”,
c) transmissão direta, d) ciclos de vida complexos

Teoria do forrageamento ótimo



a) Escolha de hábitat,

b) Conflito de entrada vs. predação,

c) Tempo de forrageio em uma mancha,

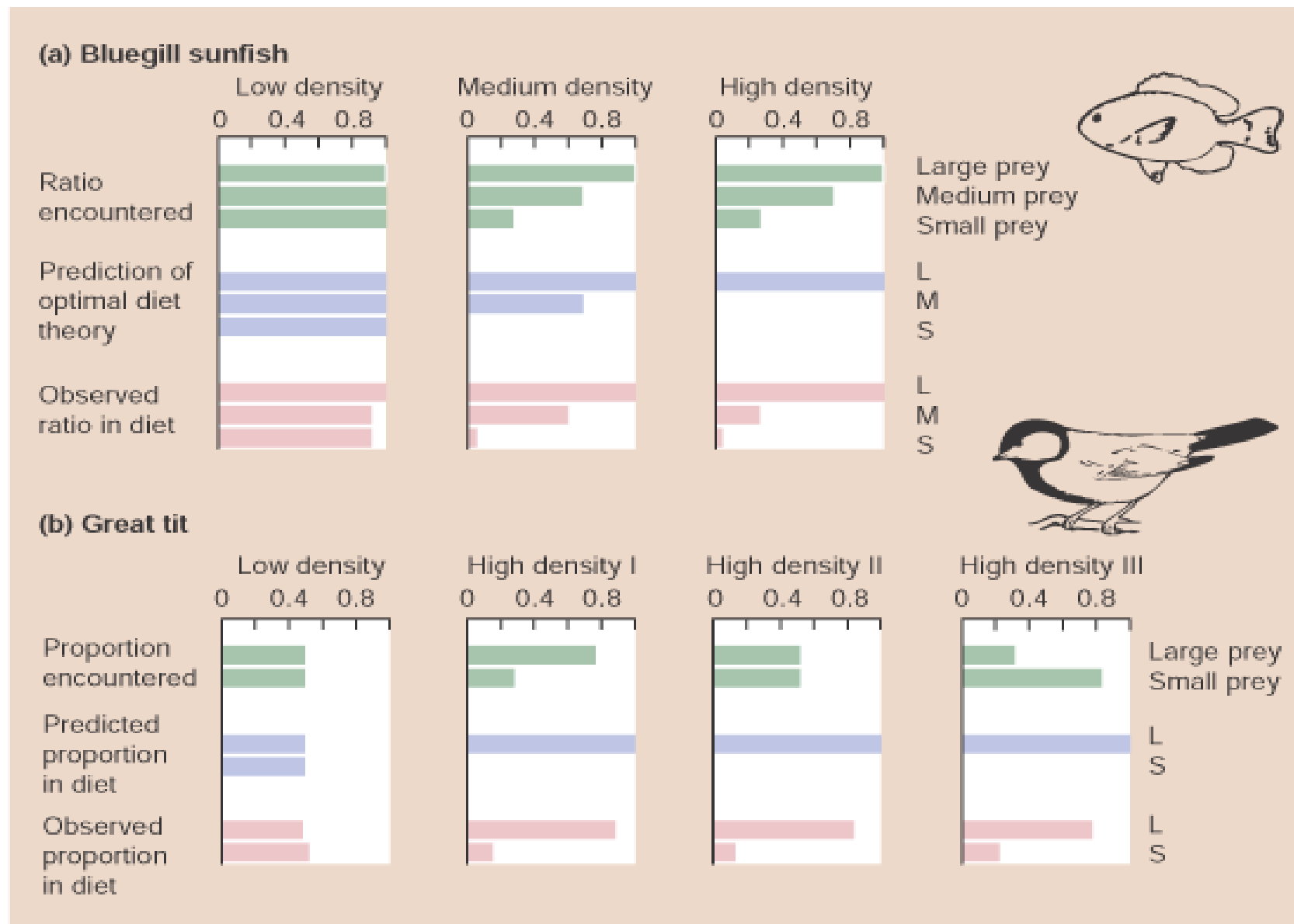
d) Conflito entre qualidade da mancha e competição,

e) Dieta ótima.

Teoria do forrageamento ótimo

- A seleção natural maximiza a entrada de energia líquida
- Pressuposto: energia = número de descendentes
- Custos: tempo de procura, tempo de manipulação, risco de predação
- Previsões para dieta ótima:
 1. Curto tempo de manipulação => predador generalista
 2. Alto tempo de manipulação => especialista
 3. Quanto menor a produtividade do ambiente, mais generalista o predador

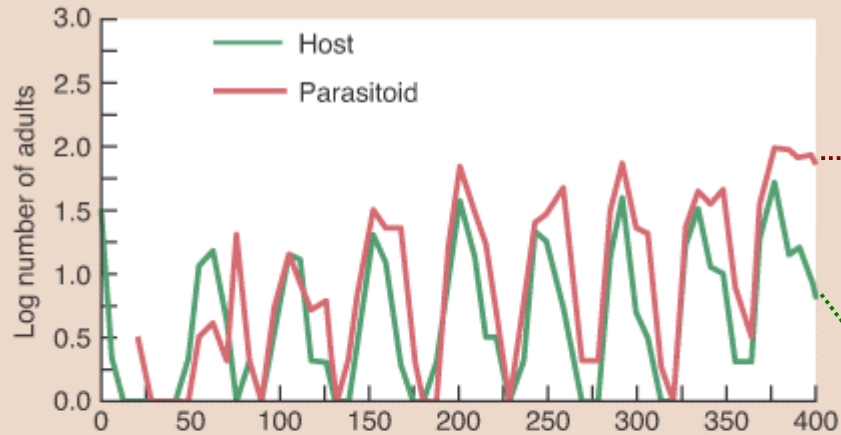
Dieta ótima no campo



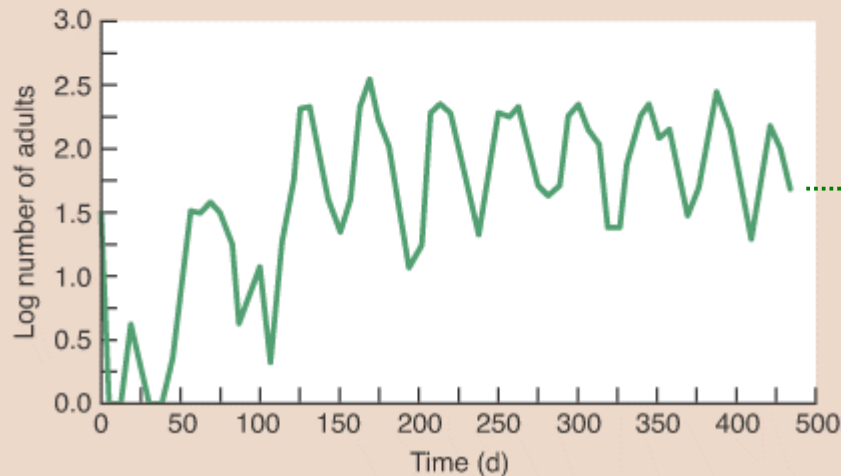
Divergências entre predição do forrageamento ótimo e observações de campo podem ser resultado de limitações de “conhecimento” do predador

Respostas numéricas

Dinâmica populacional do hospedeiro e seu parasitóide.



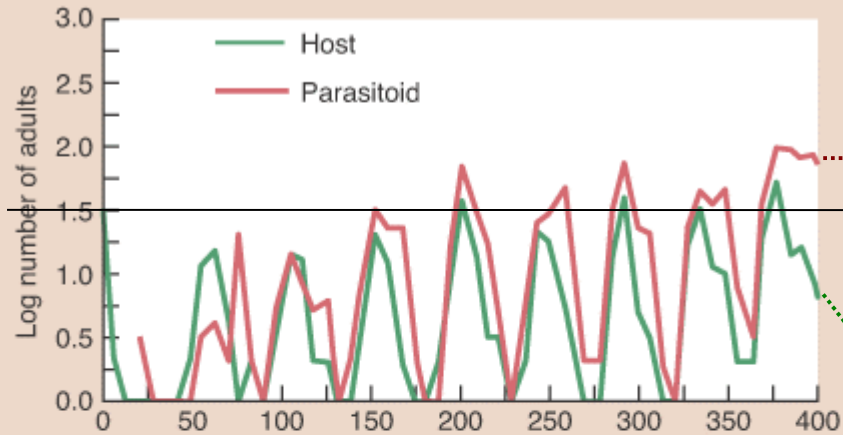
Parasitóide
(*Venturia canescens*)



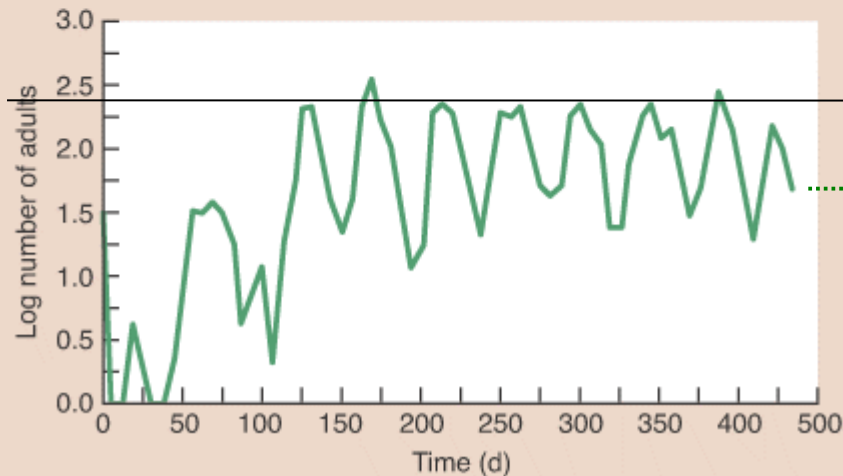
Hospedeiro
(*Plodia punctella*)

Respostas numéricas

Dinâmica populacional do hospedeiro e seu parasitóide.



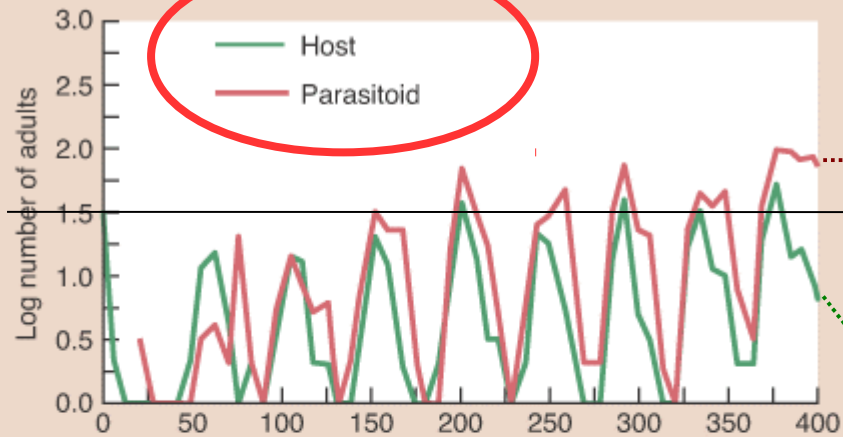
Parasitóide
(*Venturia canescens*)



Hospedeiro
(*Plodia punctella*)

No “Fundamentos”
está invertido

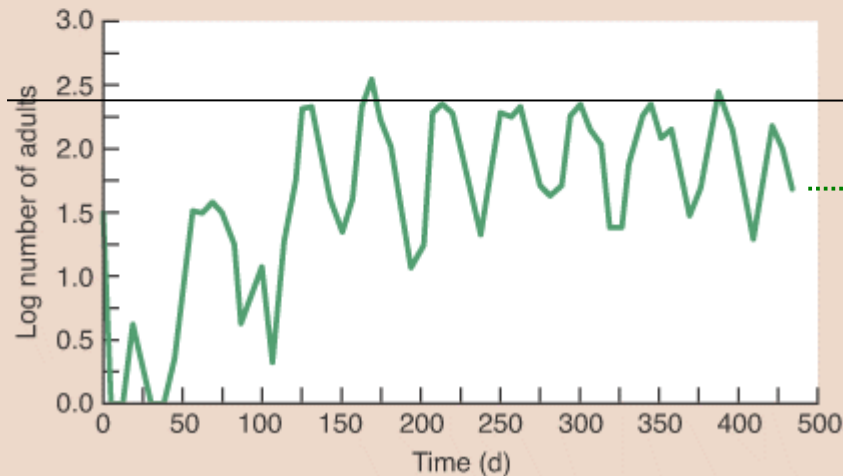
Respostas numéricas



Dinâmica populacional do hospedeiro e seu parasitóide.



Parasitóide
(*Venturia canescens*)



Hospedeiro
(*Plodia punctella*)


O modelo de Lotka-Volterra:


$$dN/dt = rN$$

Na ausência do predador,
presa cresce
exponencialmente

$$dN/dt = rN - aPN$$

Predador limita o
crescimento exponencial


$$dP/dt = -qP$$

Na ausência da presa,
predador diminui

$$dP/dt = faPN - qP$$

Aumento do predador
depende da densidade
de presa

O modelo de Lotka-Volterra:

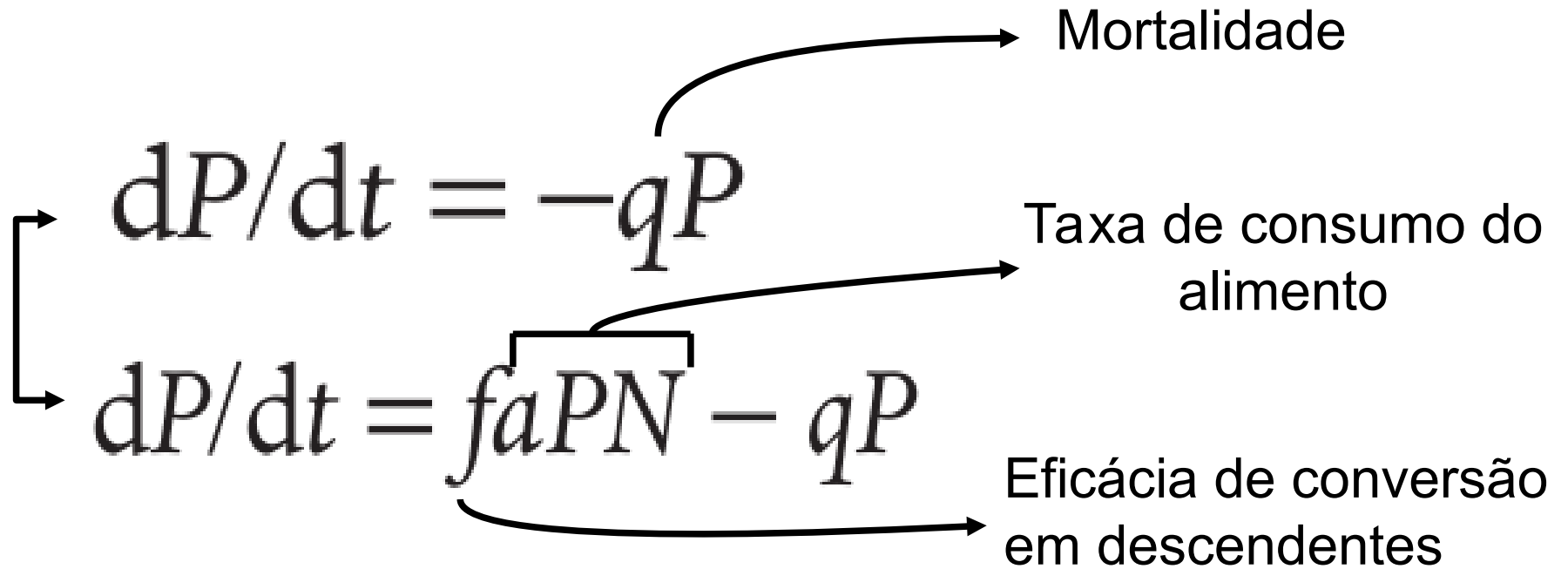
Taxa intrínseca de crescimento


$$\frac{dN}{dt} = rN$$

$$\frac{dN}{dt} = rN - aPN$$

Taxa de ataque

Mortalidade


$$\frac{dP}{dt} = -qP$$

$$\frac{dP}{dt} = faPN - qP$$

Taxa de consumo do alimento

Eficácia de conversão em descendentes

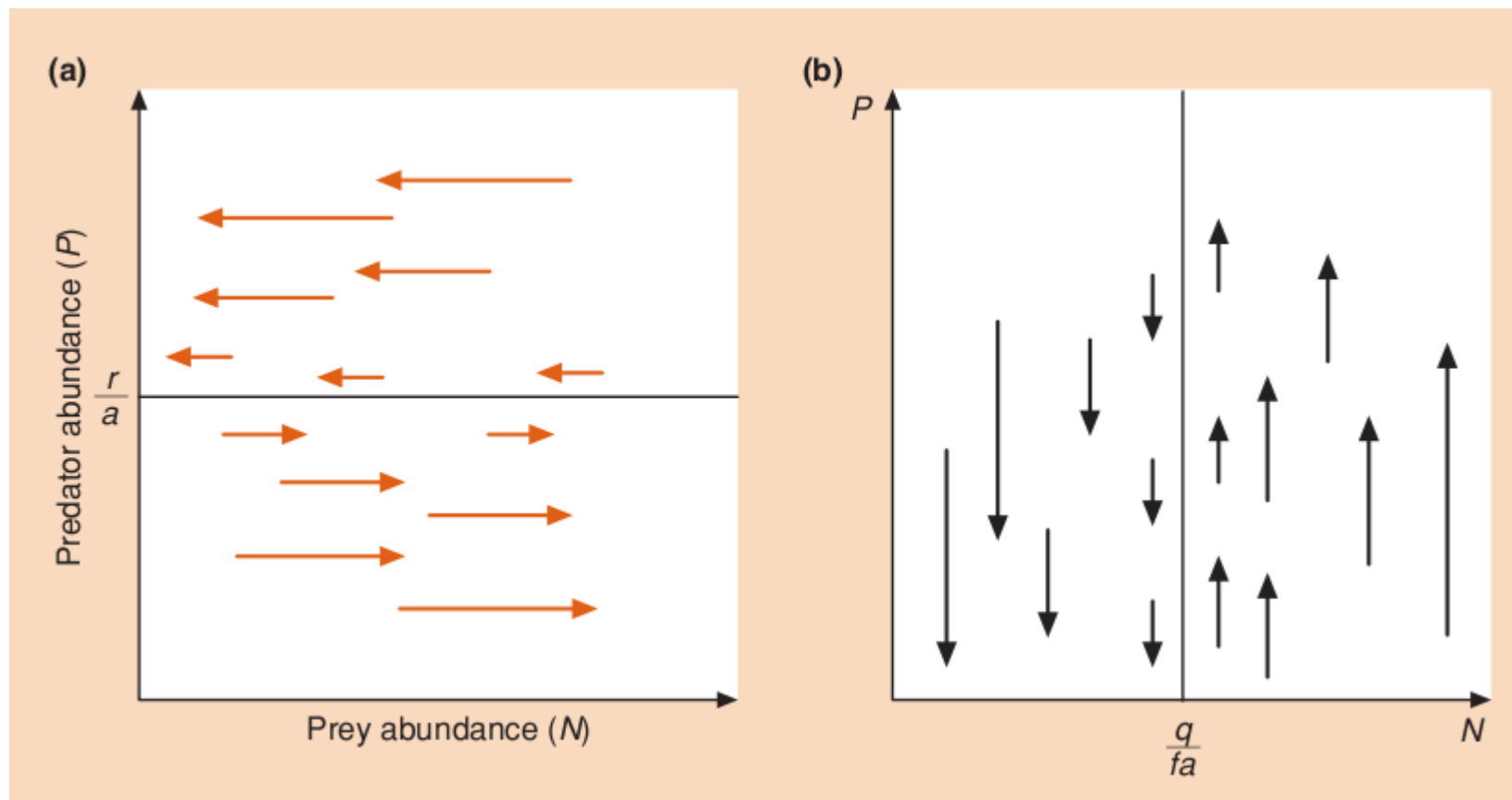
Isolinhas zero

$$dN/dt = 0, rN = aPN$$

$$P = r/a$$

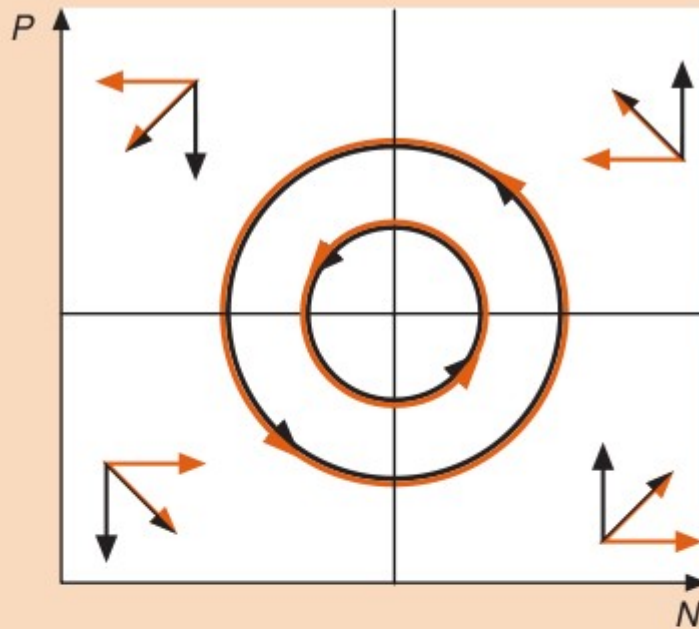
$$dP/dt = 0, faPN = qP$$

$$N = q/fa$$

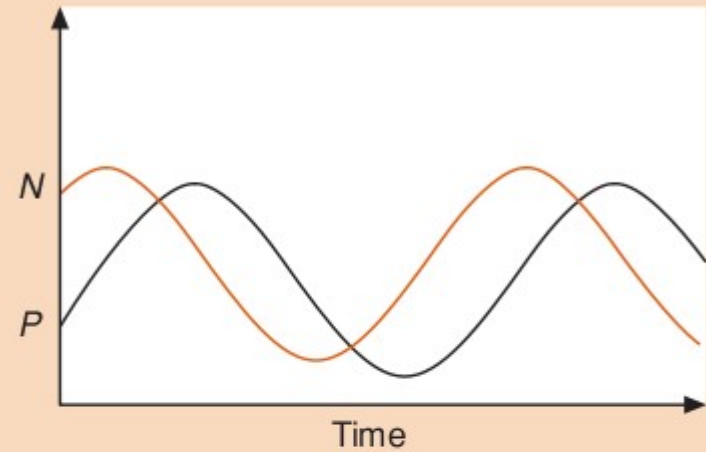


Equilíbrio neutro

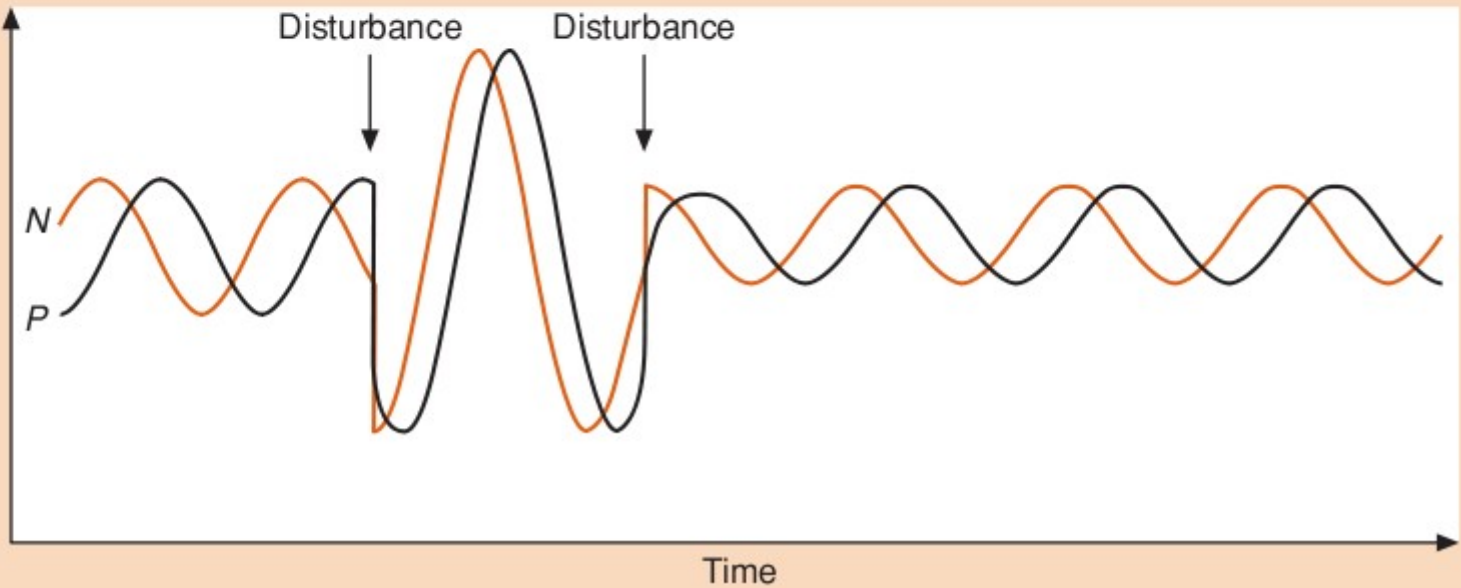
(c)



(d)



(e)



Dinâmica da predação:

respostas numéricas e ciclos acoplados

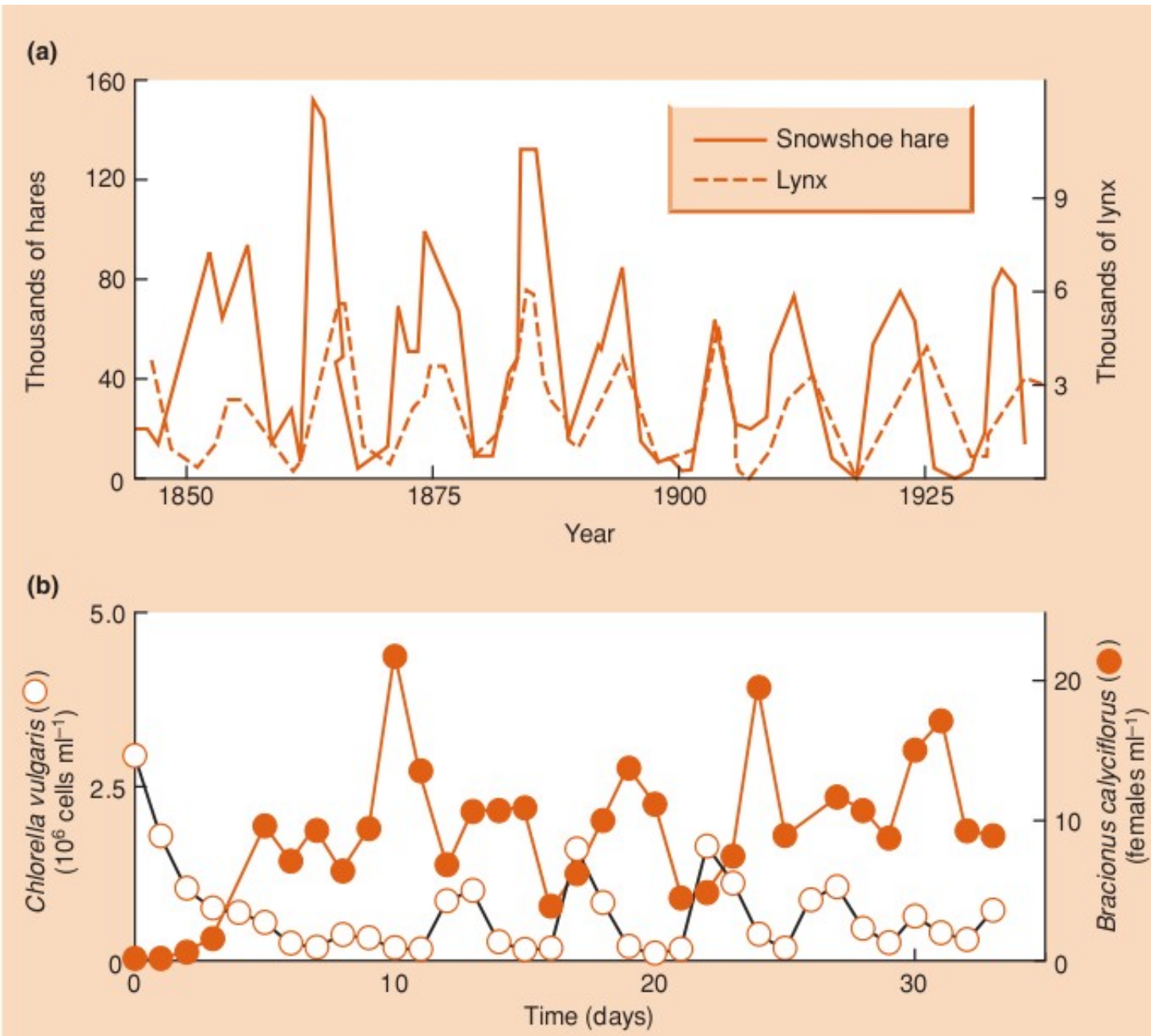
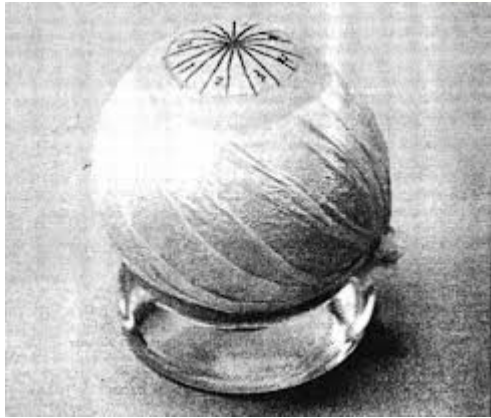


Figure 10.1 Coupled oscillations in the abundance of predators and prey. (a) The snowshoe hare (*Lepus americanus*) and the Canadian lynx (*Lynx canadensis*) as determined by the number of pelts lodged with the Hudson Bay Company. (After MacLulich, 1937.) (b) Parthenogenetic female rotifers, *Bracionus calyciflorus* (predators, ●), and unicellular green algae, *Chlorella vulgaris* (prey, ○) in laboratory cultures. (After Yoshida *et al.*, 2003).

Experimento das laranjas : metapopulação viabiliza persistência



Huffaker 1958

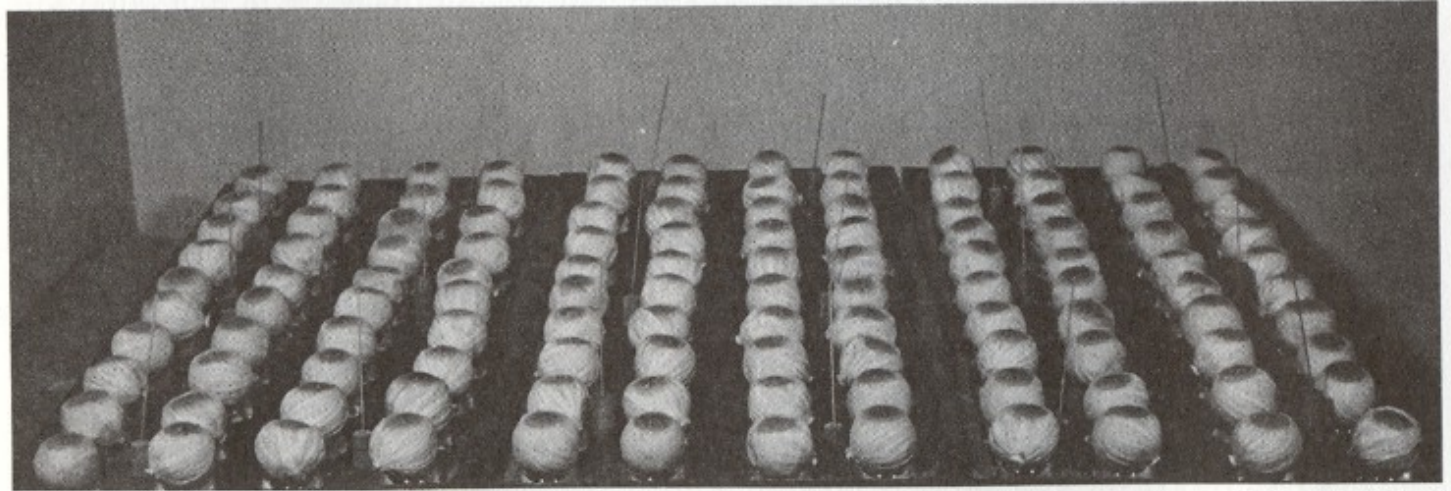
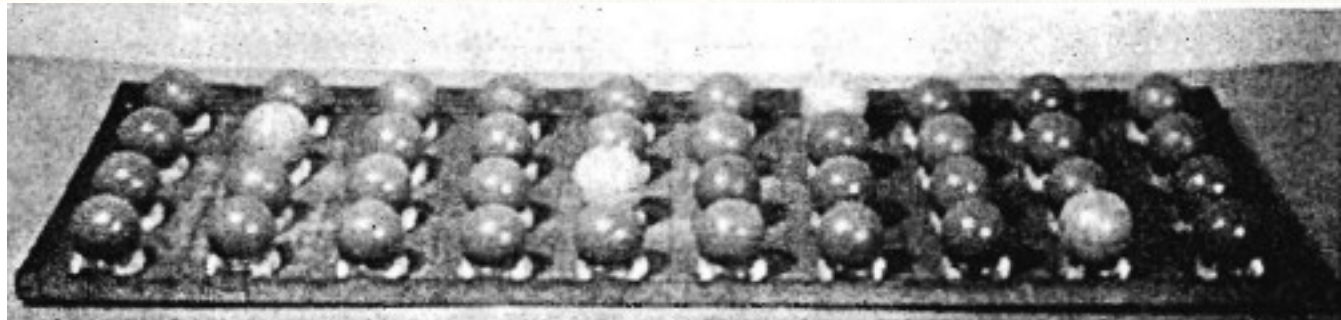


FIGURE 5-18. Universe of 120 oranges used in studies of predator-prey interaction (prey: *Eotetranychus sexmaculatus*; predator: *Typhlodromus occidentalis*). Each orange has $\frac{1}{20}$ of its area exposed. Partial barriers of Vaseline form a complex maze of impediments between the oranges. Wooden dowels allow prey to disperse by climbing on a dowel, dropping on a silken strand, and being carried by an air current into a different area. (From Huffaker, 1958. Photograph by F. E. Skinner.)



Dinâmica metapopulacional estabilizadora:

Huffaker 1958 (!)

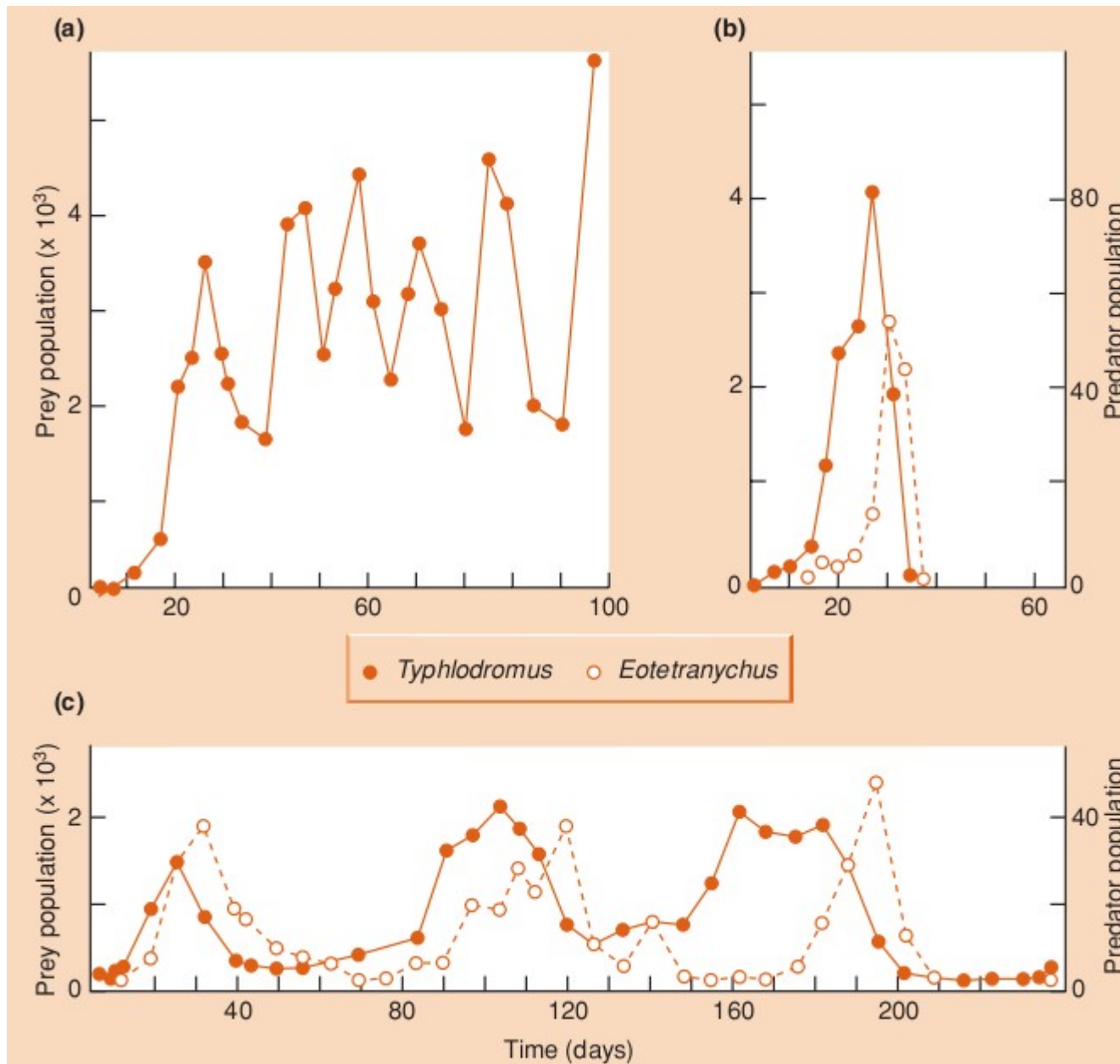


Figure 10.16 Hide and seek: predator-prey interactions between the mite *Eotetranychus sexmaculatus* and its predator, the mite *Typhlodromus occidentalis*. (a) Population fluctuations of *Eotetranychus* without its predator. (b) A single oscillation of the predator and prey in a simple system. (c) Sustained oscillations in a more complex system. (After Huffaker, 1958.)

Natureza da Predação

- Predadores “verdadeiros”, parasitas, parasitóides e pastadores
- Predação intra-guilda, onivoria e competição aparente
- Comportamento de aversão. reversão de papéis e “efeito máfia”
- Efeitos subletais: compensação e resistência
- Pressões seletivas recíprocas e a Hipótese da Rainha Vermelha
- Defesa: aposematismo, camuflagem, tanatose
- Mimetismo Batesiano, Mülleriano e anéis miméticos

Dinâmica da Predação

- Forrageamento ótimo: seleção natural favorece maximizar ganho energético
- Oscilações acopladas e equilíbrio neutro
- Oscilações acopladas e interações indiretas
- Atenuação dos ciclos por interferência entre predadores
- Atenuação por dinâmica espacial (dispersão e assincronia)

Aprendizagem ativa

- Liste os 2 pontos que você julgou mais importantes ou interessantes na aula de hoje
- Liste os 2 pontos que ficaram mais confusos ou obscuros na aula de hoje
- Envie para sperber@ufv.br

Prazo: 48 horas