

Forrageamento

Stefânia Ventura

Encontrar e selecionar comida é um dos principais problemas enfrentados pelos animais



É fácil entender o porquê

Animais escolhem o que comer?





Como os animais escolhem o que vão comer?

Aula de hoje

1. Modelos de otimização do comportamento de forrageamento

Como os animais escolhem o seu alimento?

-Teoria do Forrageamento Ótimo

Onde é melhor procurar alimento?

-Teorema do valor marginal

2. Estudo de caso: desvios da otimalidade

3. Limitações dos modelos de otimização

4. Risco de escolher presas erradas

5. Aves com reservas de alimento

Forrageio:

conjunto de estratégias de um indivíduo para encontrar, capturar, subjugar e engolir uma presa

Forrageador ativo



↑ gasto energético

Forrageador senta e espera



↓ gasto energético

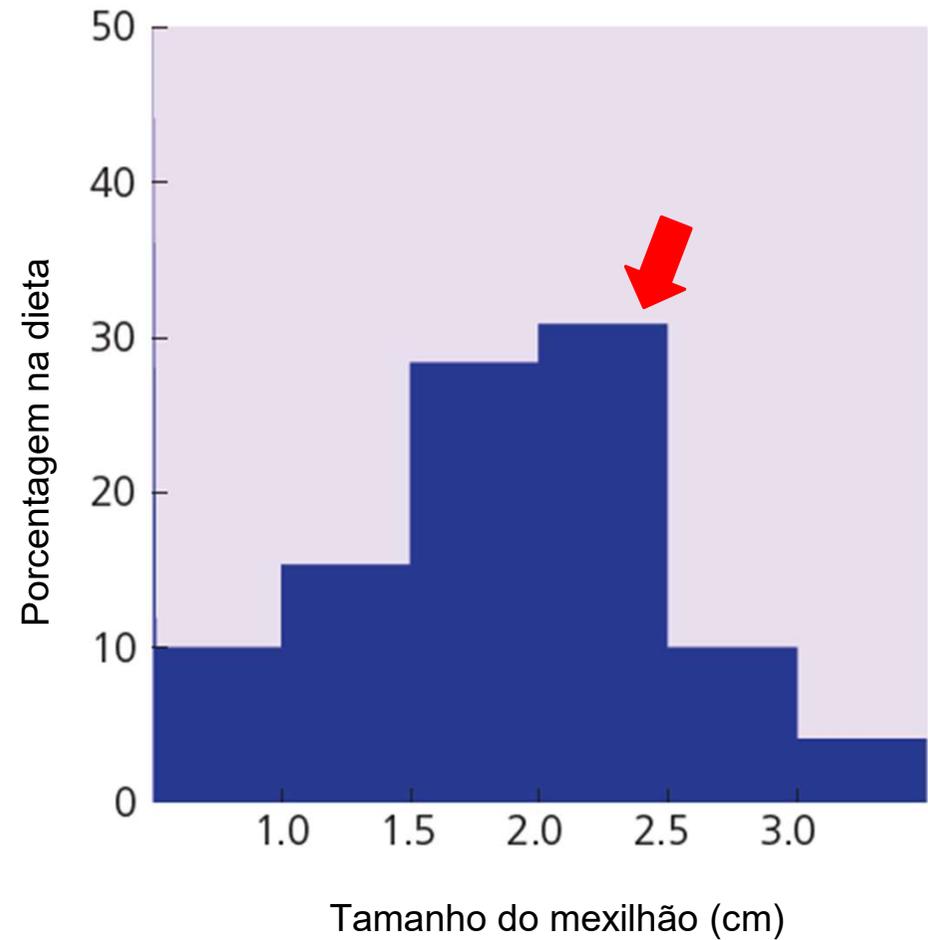
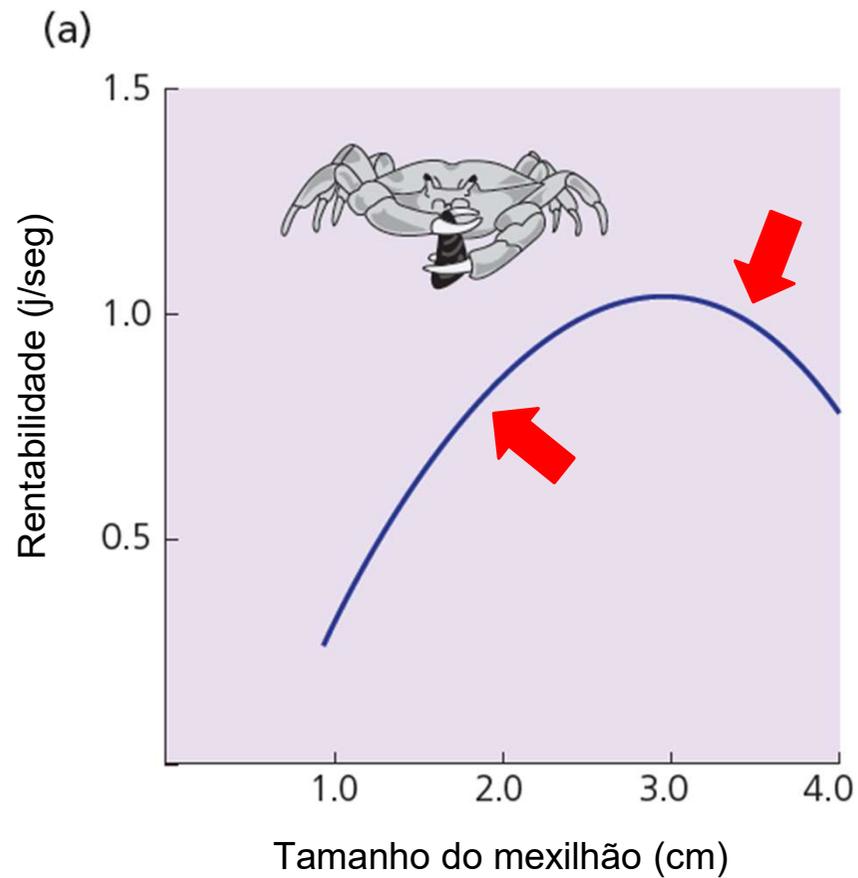


Como os animais escolhem o
que vão comer?

**Como os caranguejos
escolhem seu alimento?**



Algumas presas podem ser mais rentáveis que outras



Onças podem predaar presas de diferentes tamanhos

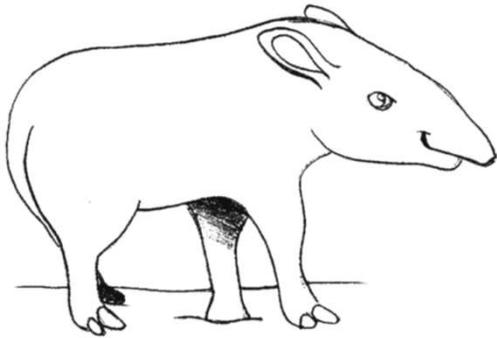


Onça predando uma cobra



Onça predando uma anta

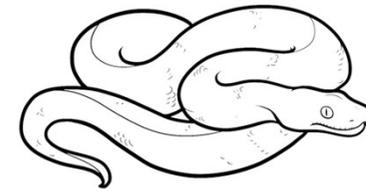
Presas grande x Presa pequena



1

E_1

h_1



2

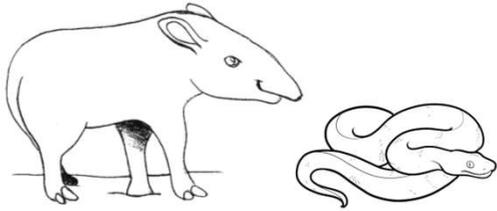
E_2

h_2

Valor energético

Tempo de manuseio

Quando vale a pena escolher uma presa menor?



1

2

Especialista

Generalista

$$\frac{E_1}{h_1} > \frac{E_2}{h_2}$$



$$\frac{E_2}{h_2} > \frac{E_1}{S_1 + h_1}$$



$$S_1 > \frac{E_1 h_2}{E_2} - h_1$$

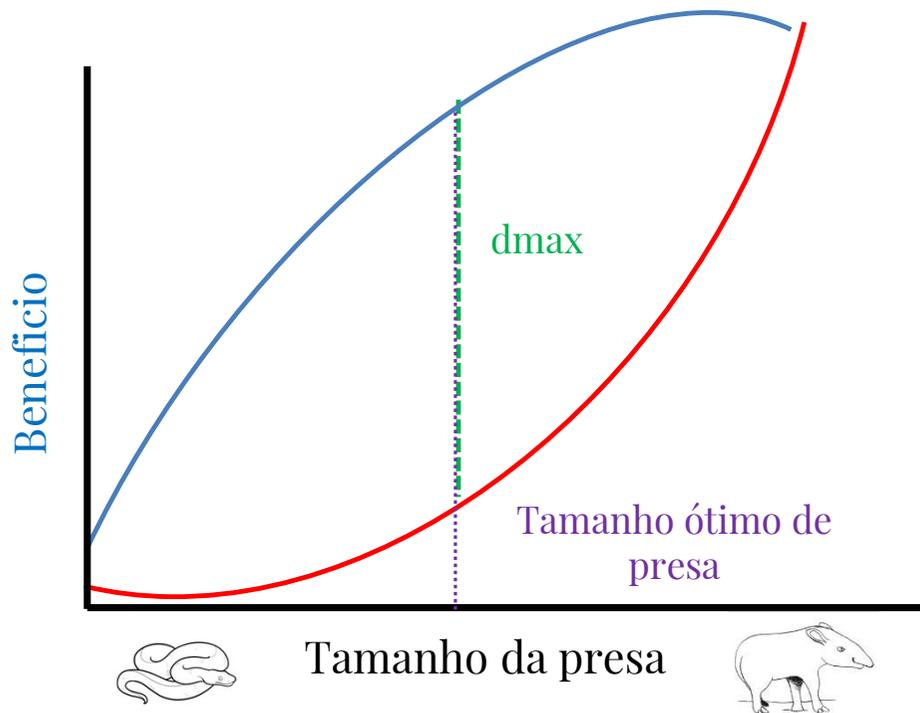
A escolha da presa menos lucrativa (2), depende da abundância da presa mais lucrativa (1)

E = Valor energético
h = Tempo de manuseio
S = Tempo de busca

A presa 2 pode ser mais vantajosa quando consideramos o tempo de busca (S) da presa 1

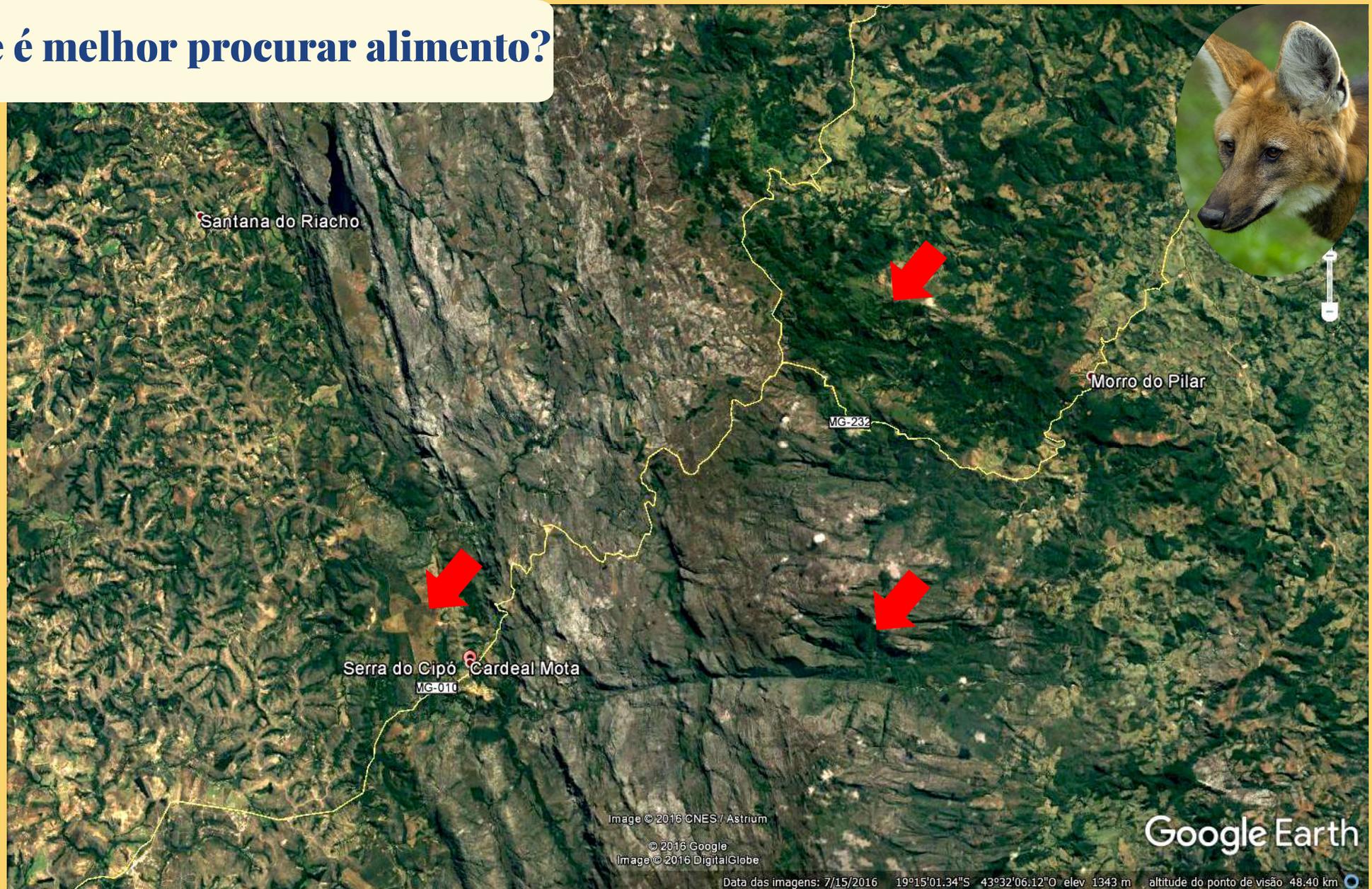
Como podemos prever o tamanho ótimo de uma presa?

- Teoria do forrageio ótimo



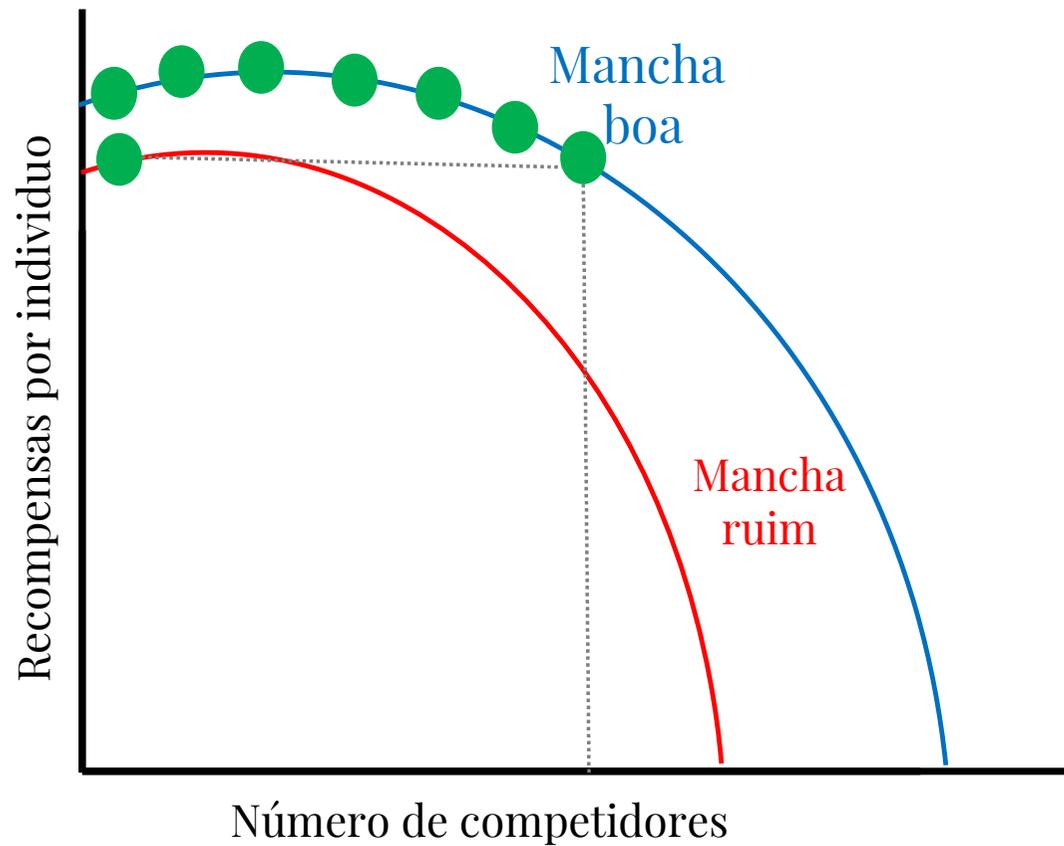
As estratégias de forrageamento favorecidas e mantidas na população são aquelas que maximizam o **ganho de energia** e minimizam o **gasto energético** e **de tempo** na obtenção dos recursos, otimizando o ganho individual em aptidão

Onde é melhor procurar alimento?



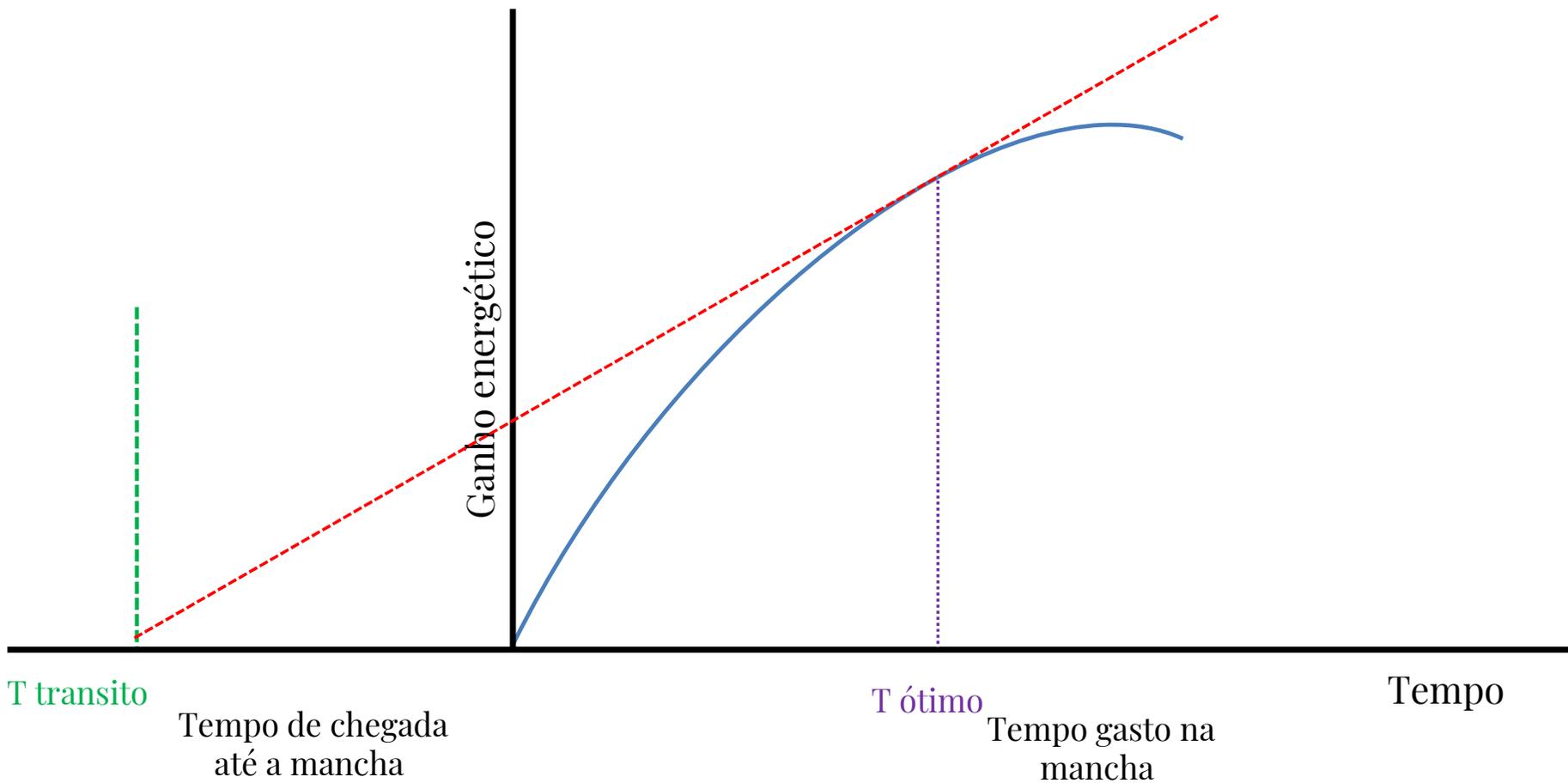
Distribuição Ideal Livre (IDF)

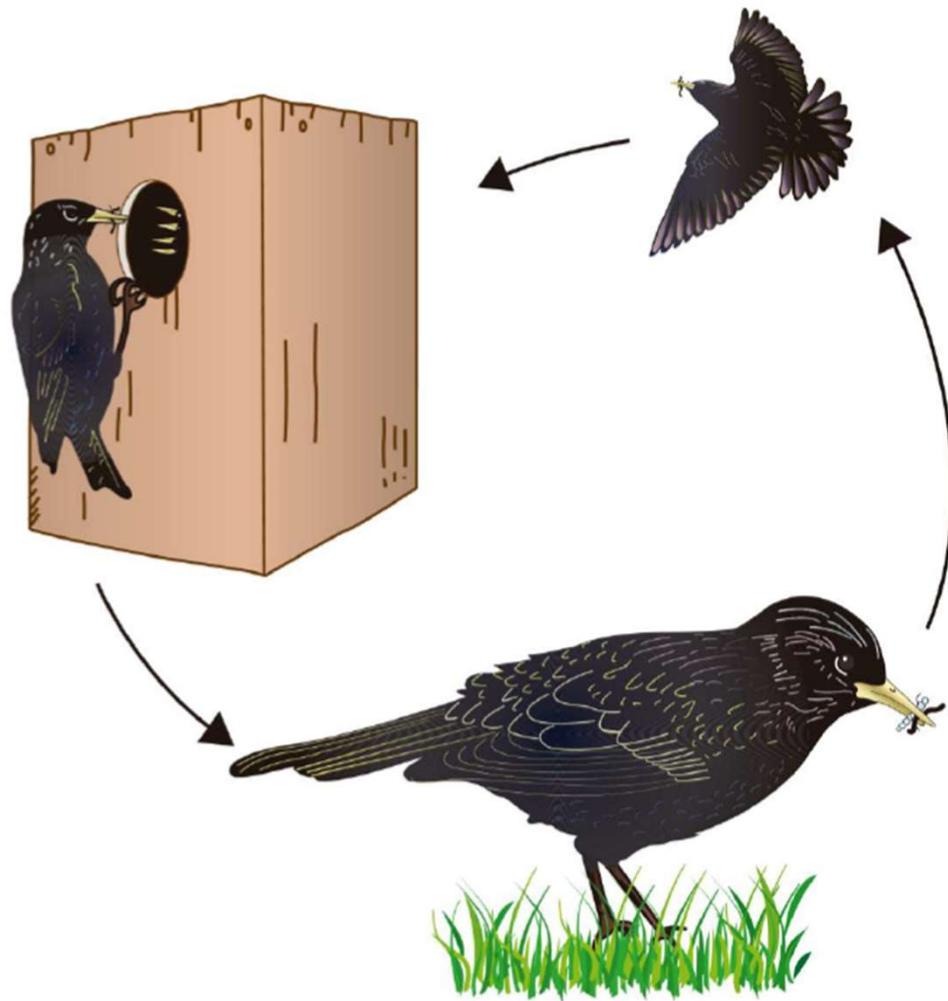
Quando vale a pena usar também manchas ruins?



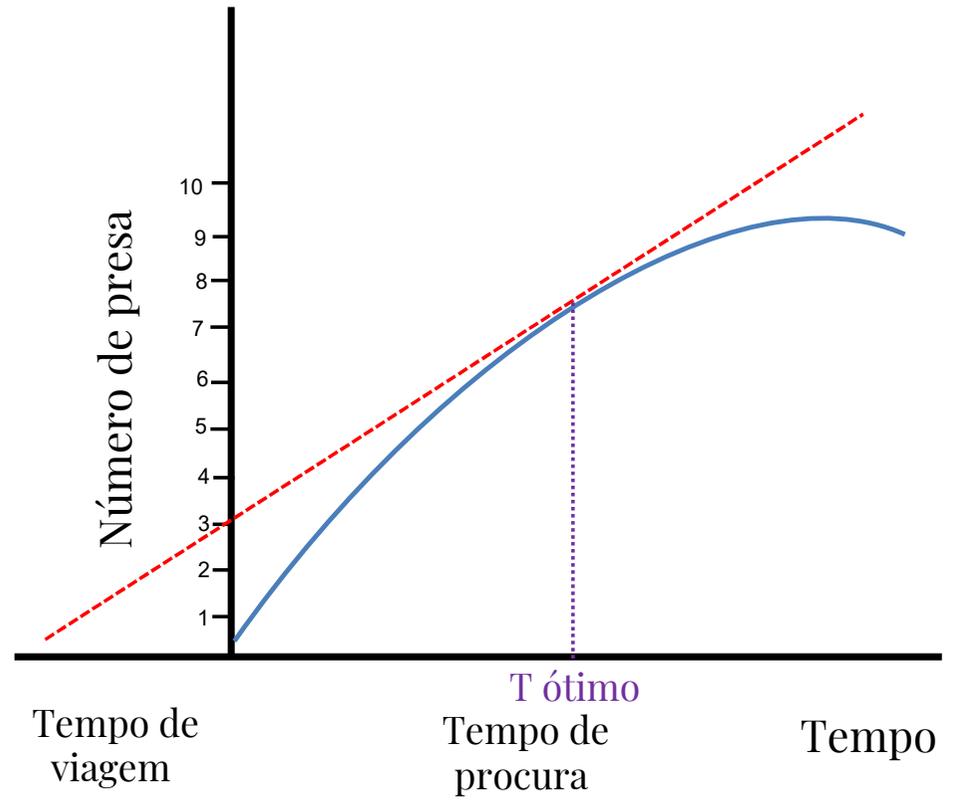
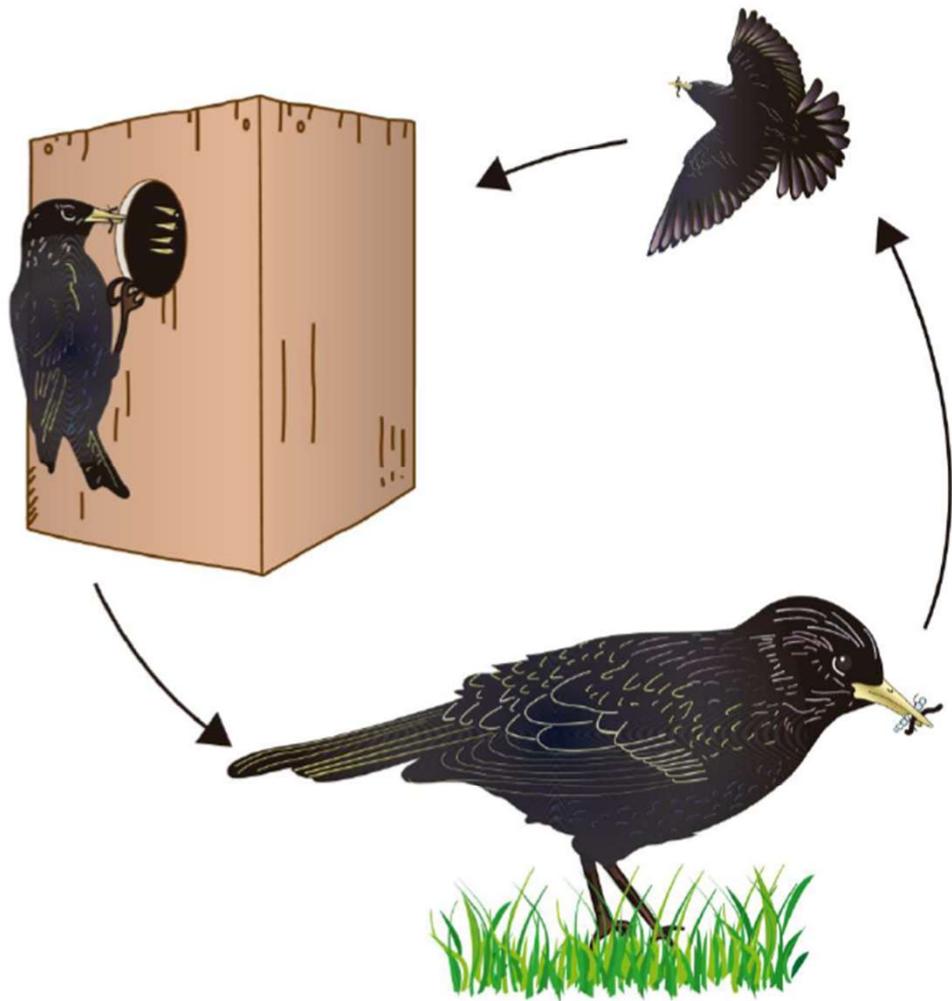
Quando é a hora de abandonar uma mancha de habitat?

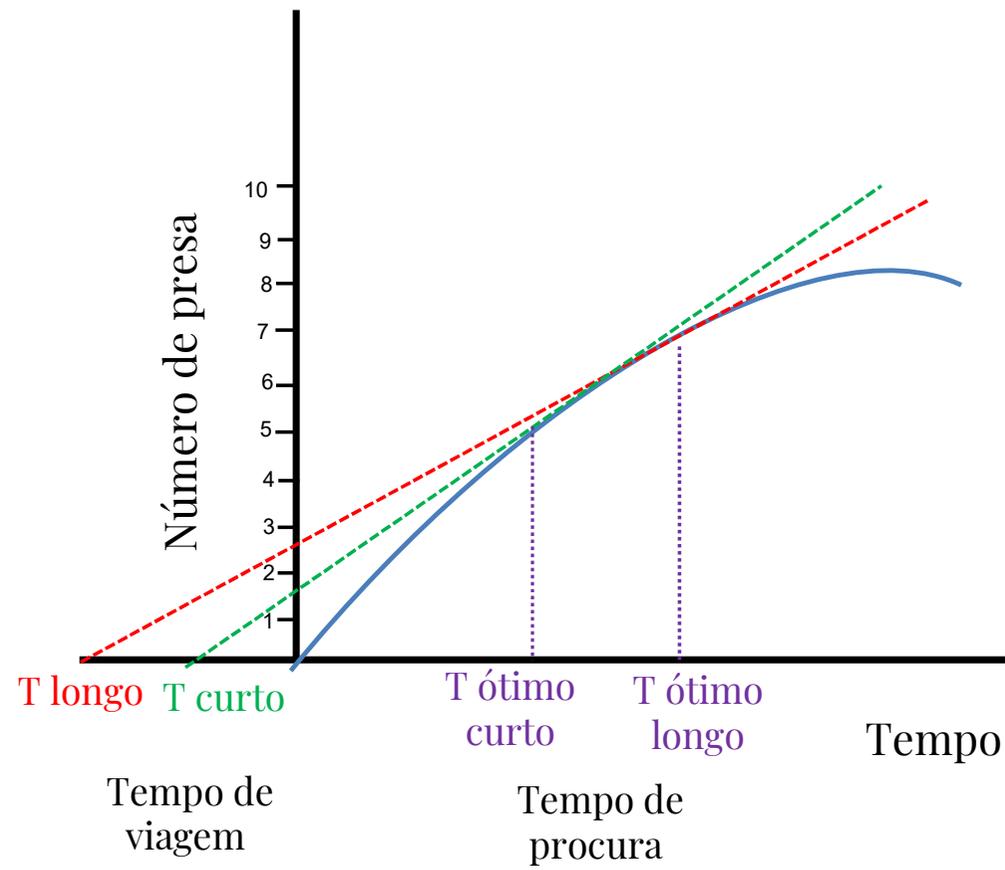
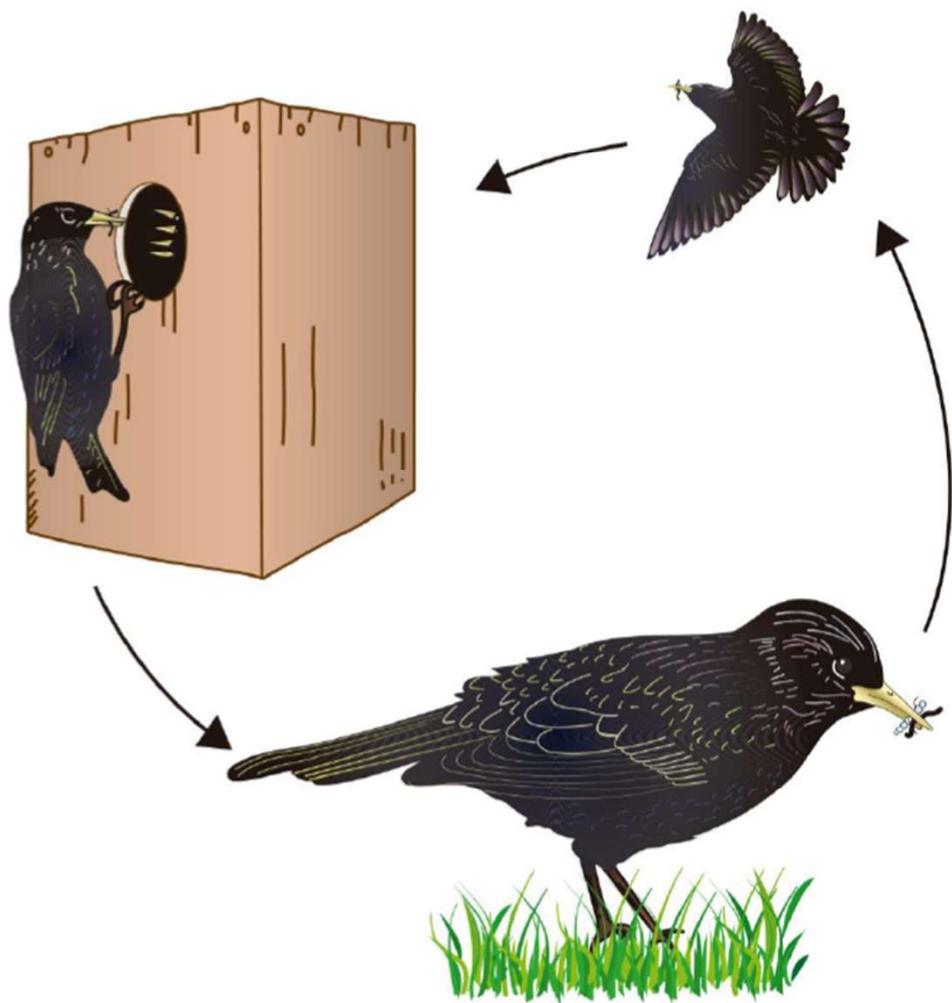
- Teorema do valor marginal

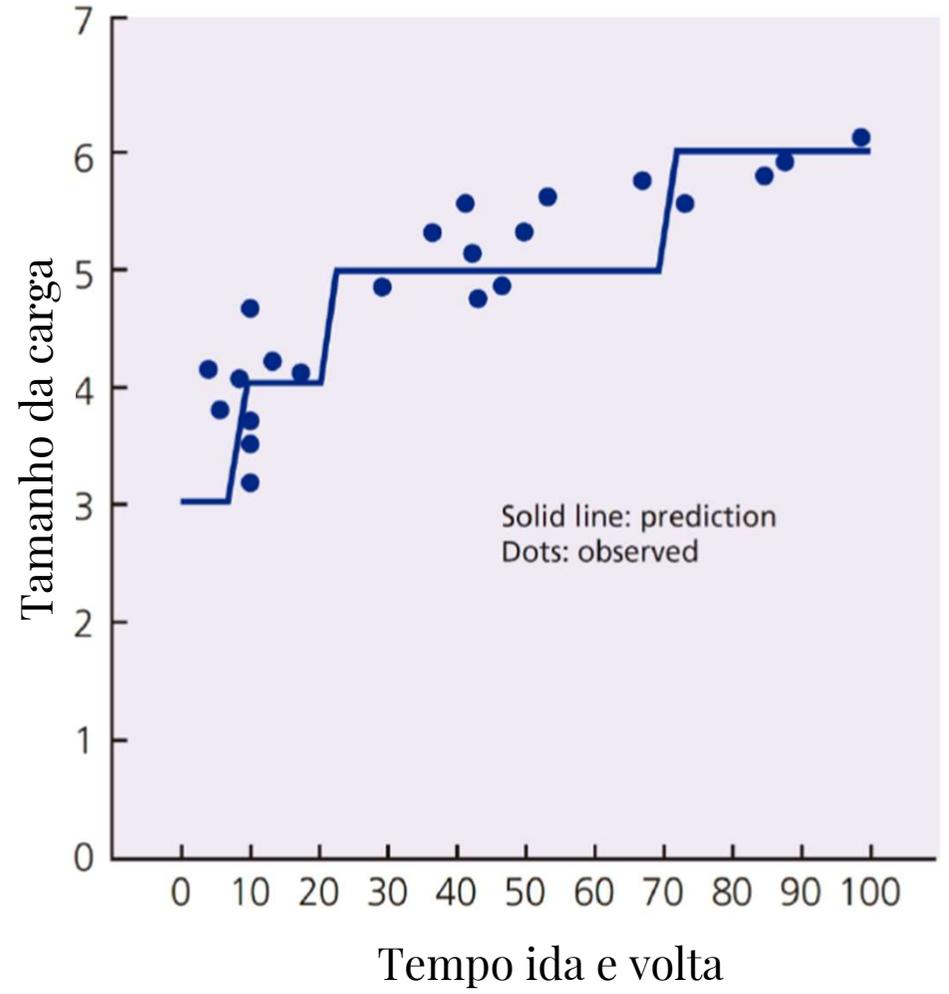
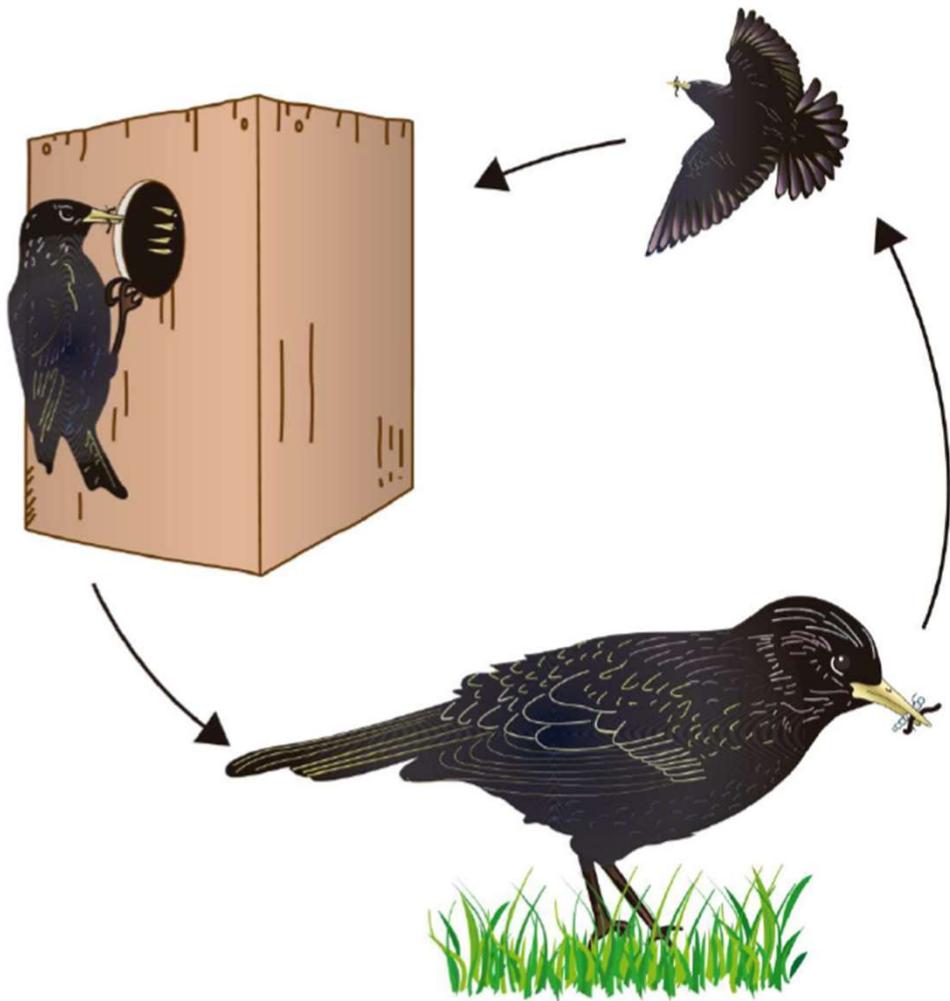




Quantas larvas de *Tipula* (Diptera) o pai estorninho deve levar para a prole em cada viagem?







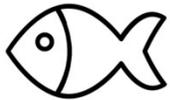
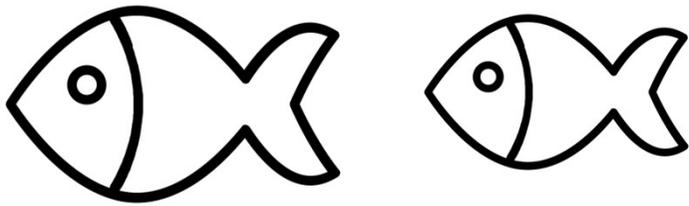


Break

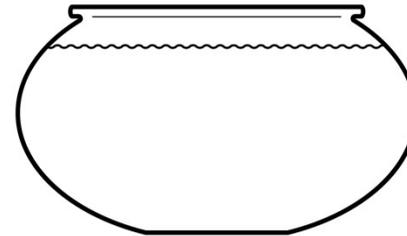
Desvios da otimalidade



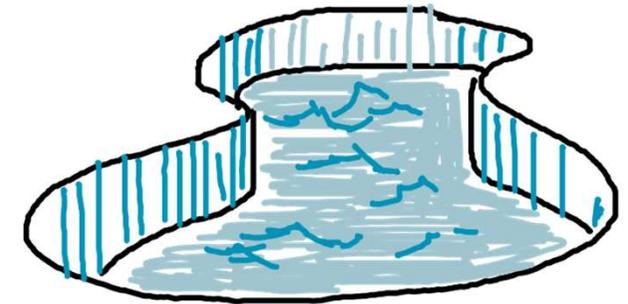
Como mudanças relacionadas ao tamanho corporal podem afetar as relações predador-presa (dieta) no contexto pré e pós-captura?



Experimentos foi realizado em duas escalas espaciais:

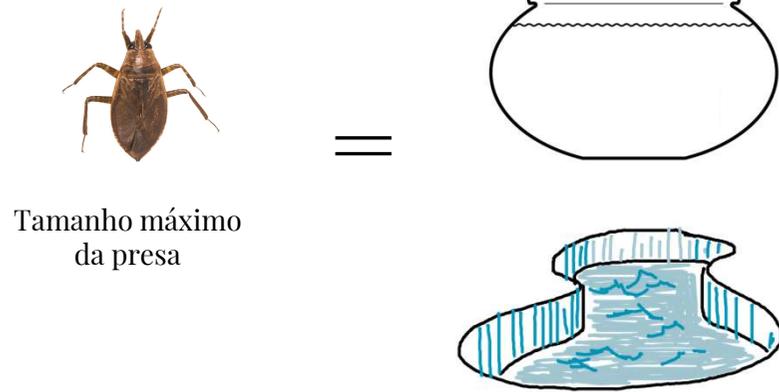


Limitava o comportamento anti-predatório da presa

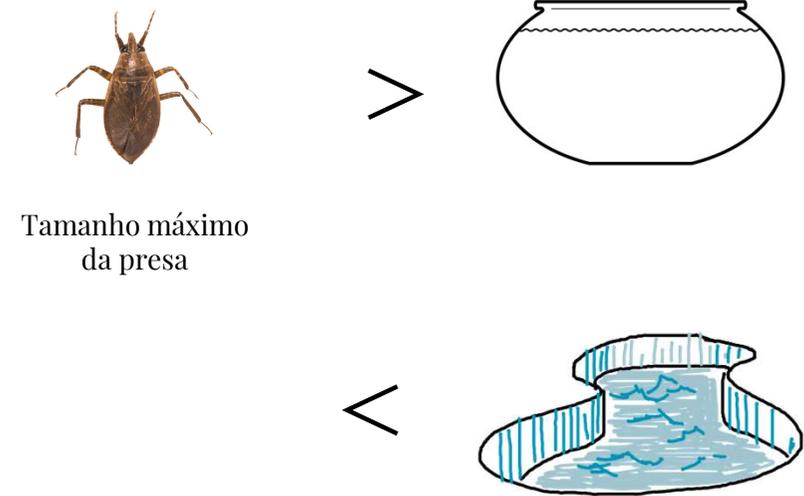


Permitia que a presa adotasse estratégias anti-predatorias

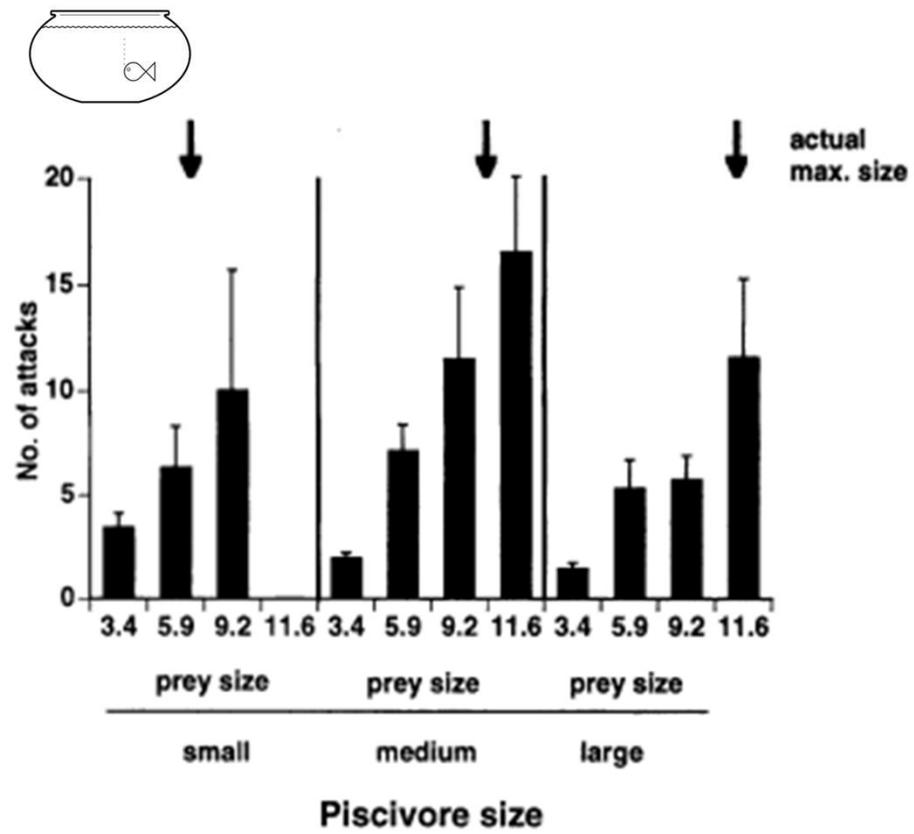
Restrições pós-captura (limitação da abertura bucal)



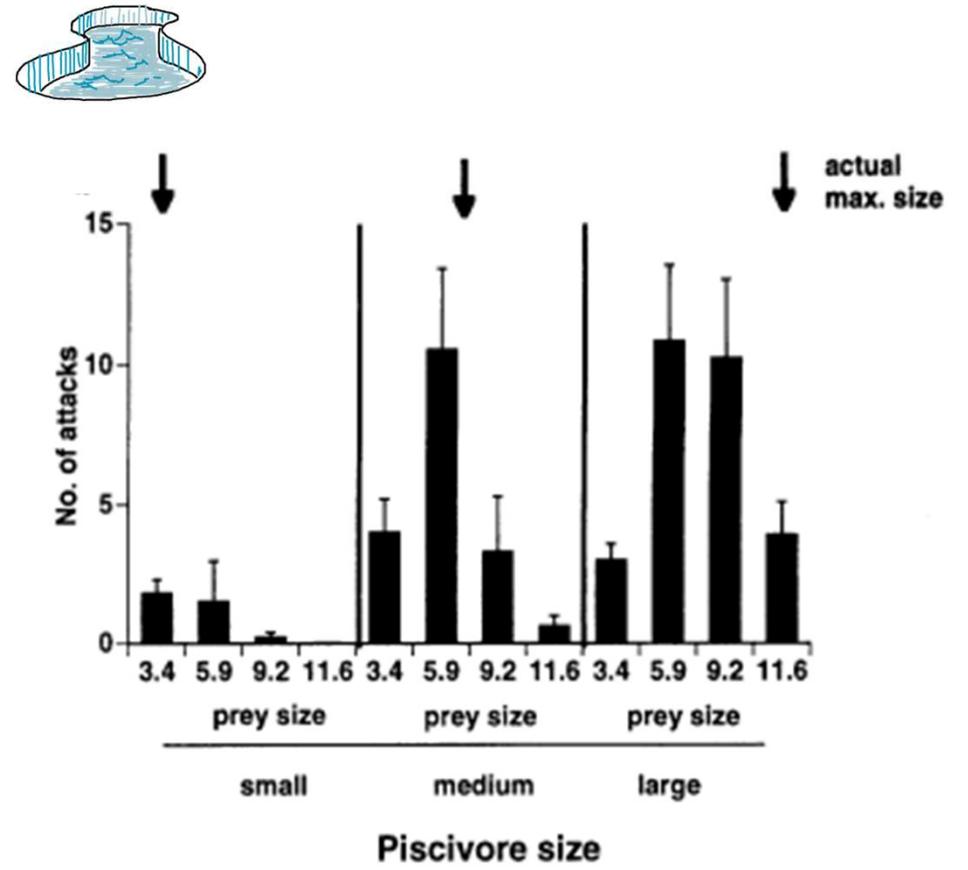
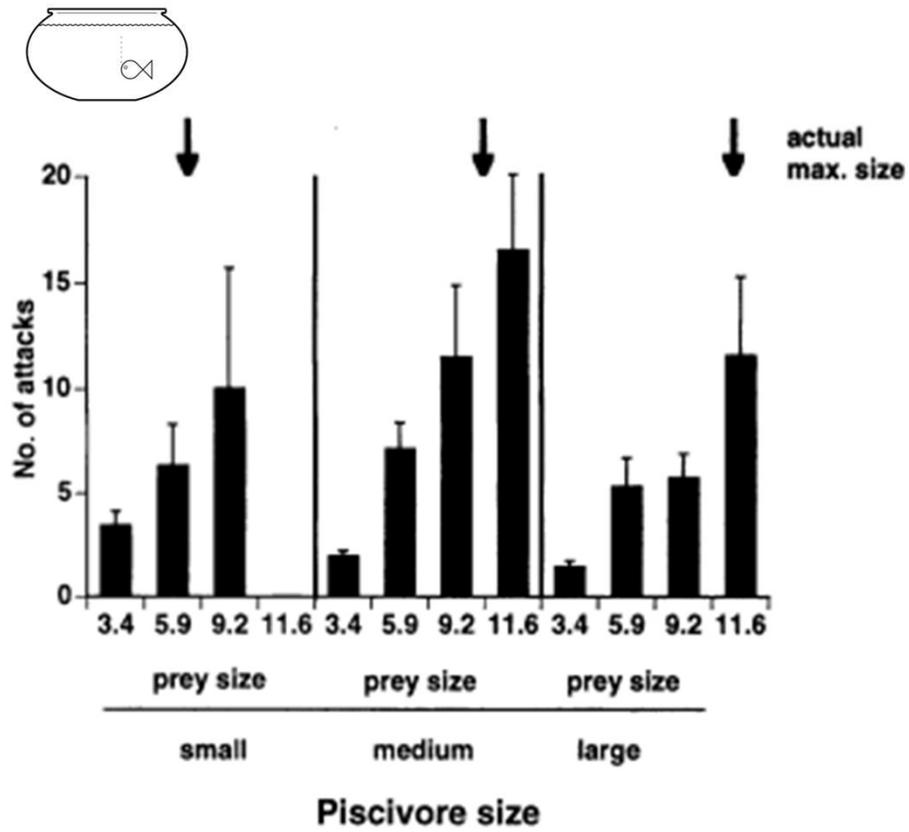
Restrições pré-captura (estratégias anti-predatórias)



O que foi observado:



O que foi observado:



Limitações dos modelos de otimização



1) Não é só o consumo de calorias (rentabilidade) que importa



Pardosa ramulosa (Lycosidae) seleciona suas presas com base na presença de amino ácidos essenciais contidos em seus corpos



Besouros terrestres, *Agonum dorsale*, são capazes de selecionar alimentos de diferentes composições proteicas e lipídicas para compensar desequilíbrios anteriores

2) Comportamento da presa



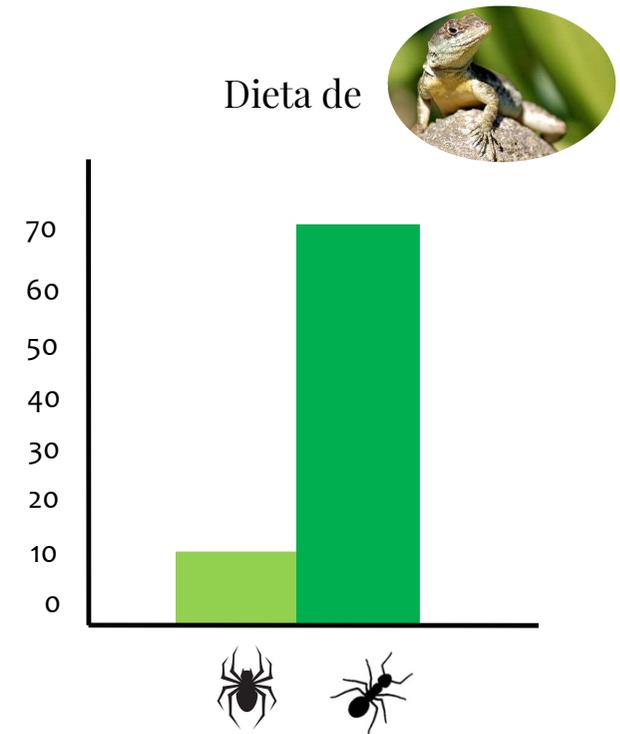
Predador senta-espera



“Presa menos ativa”



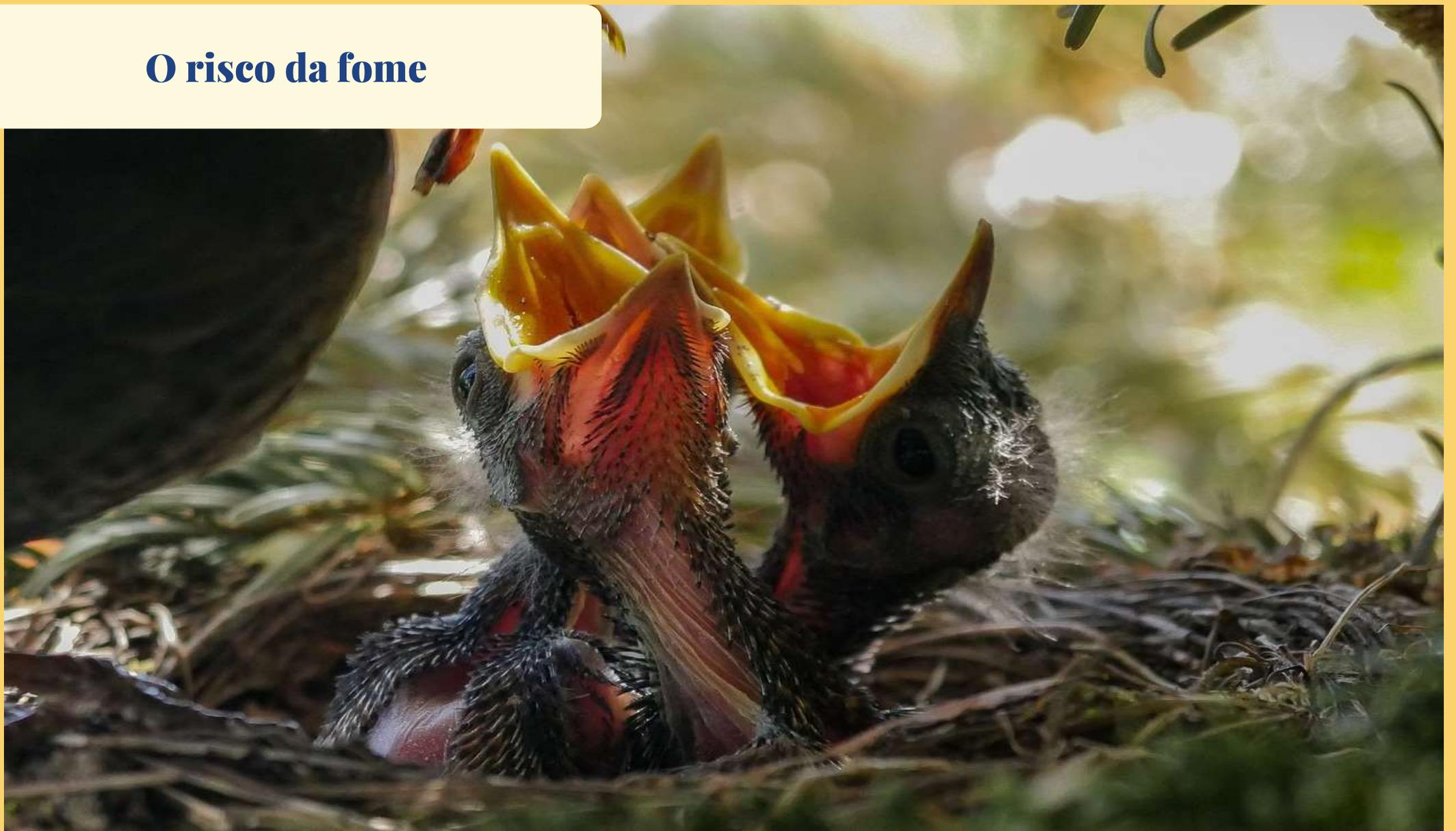
“Presa mais ativa”



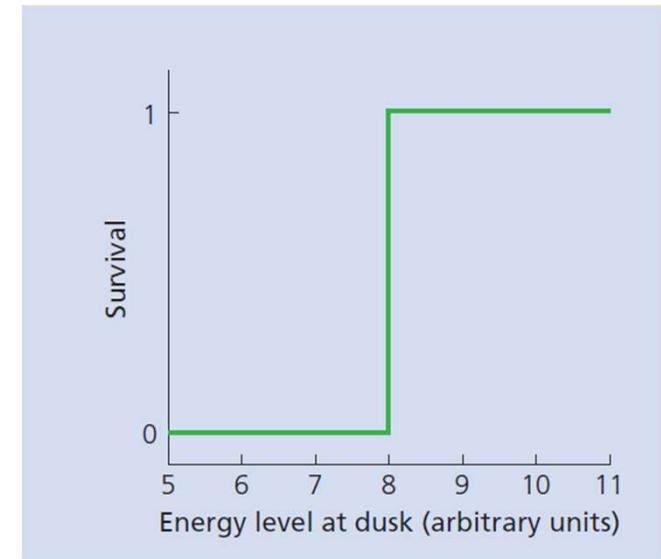
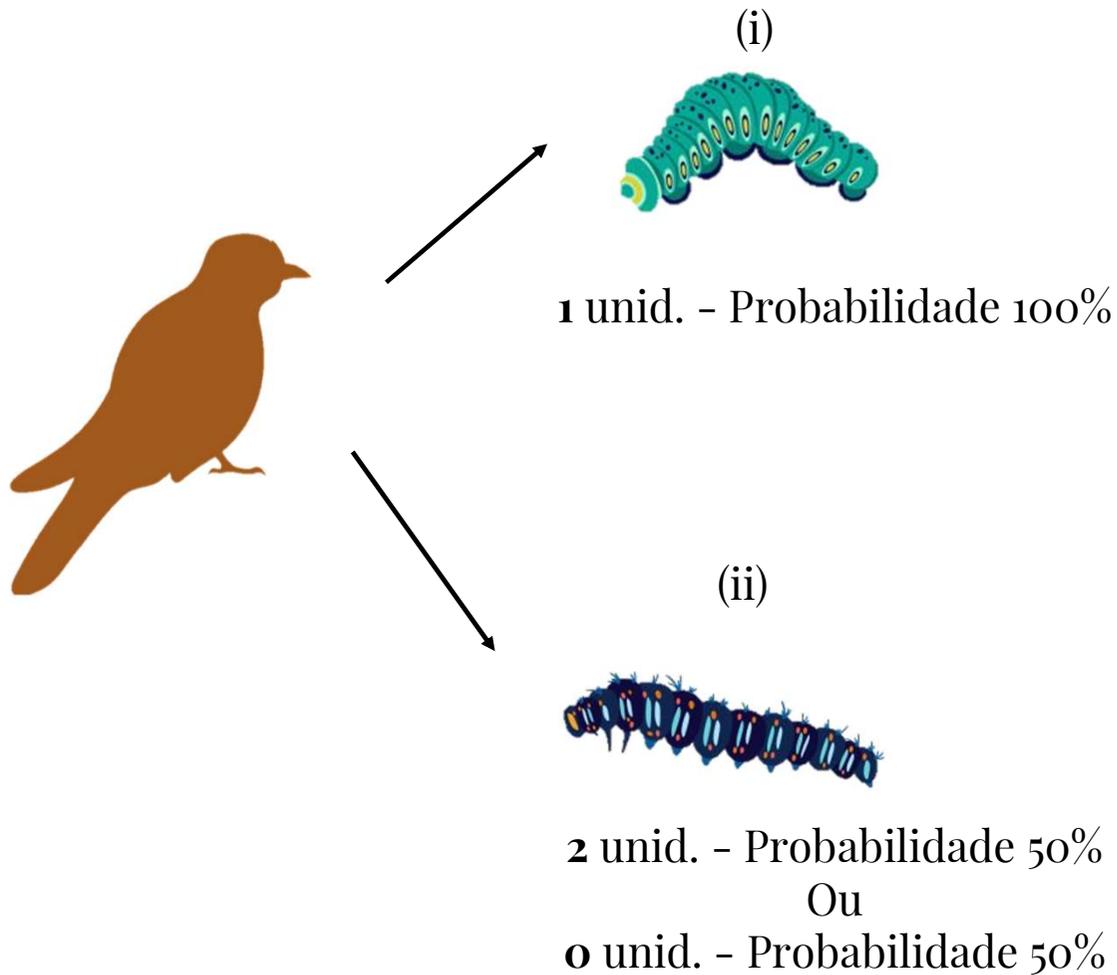
3) Tempo de perseguição pré-captura



O risco da fome

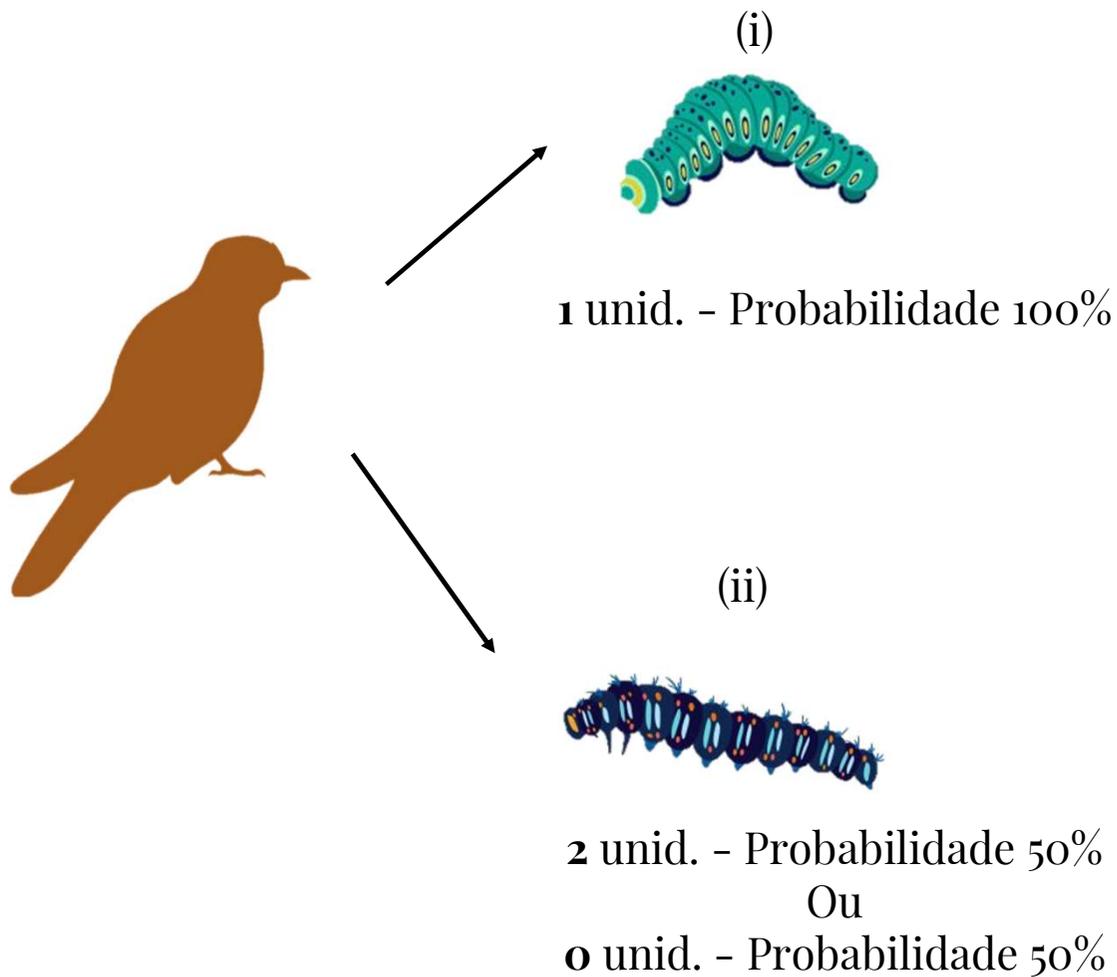


Risco e sequencias ótimas de comportamento



O pássaro precisa ter oito unidades de energia ao anoitecer para sobreviver

Risco e sequencias ótimas de comportamento



Nível de energia, se escolher:

Estado	(i)	(ii)	Melhor escolher
6	7	8 or 6	

Em geral, indivíduos famintos tendem a correr mais riscos

Alimentação x perigo: uma demanda conflitante





Gasterosteus aculeatus

Muita fome

Pouca fome

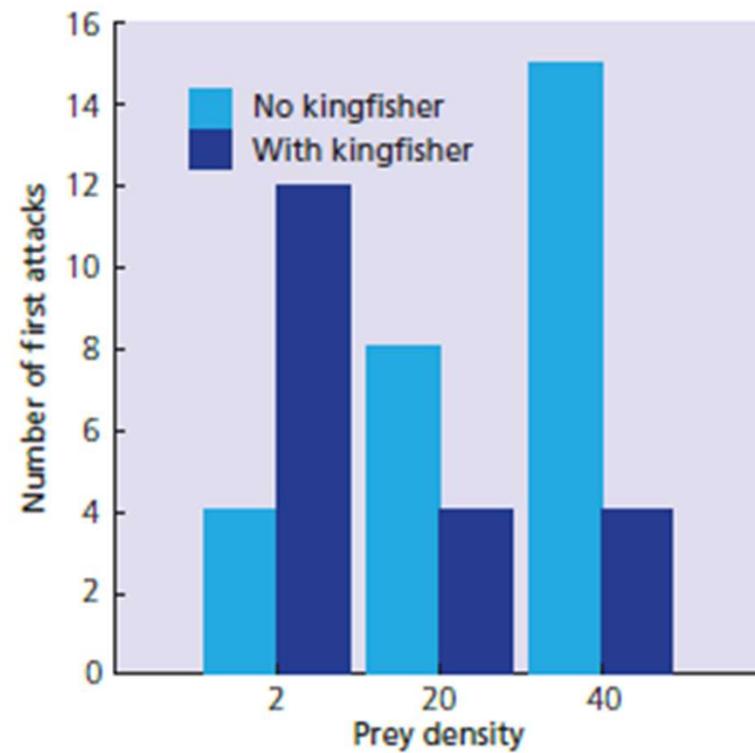
Alta densidade



Baixa densidade



Hipótese: peixes que se alimentam em uma área de alta densidade de presas, precisam se concentrar para selecionar alimentos do grupo que se move rapidamente, então ele é menos capaz de vigiar predadores



Aves com reservas de alimento

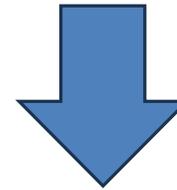




Quebra-nozes (*Nucifraga columbiana*)

Armazenam cerca de 30.000 sementes em 2500-4000 lugares diferentes

Os alimentos armazenados podem ser considerados análogos à gordura corporal, armazenados em tempos de abundância e usados em tempos de escassez



Inicialmente acreditava-se que os alimentos armazenados eram propriedade comum que melhorava a sobrevivência do grupo

Seria vantajoso se eles lembrassem os locais de suas reservas.

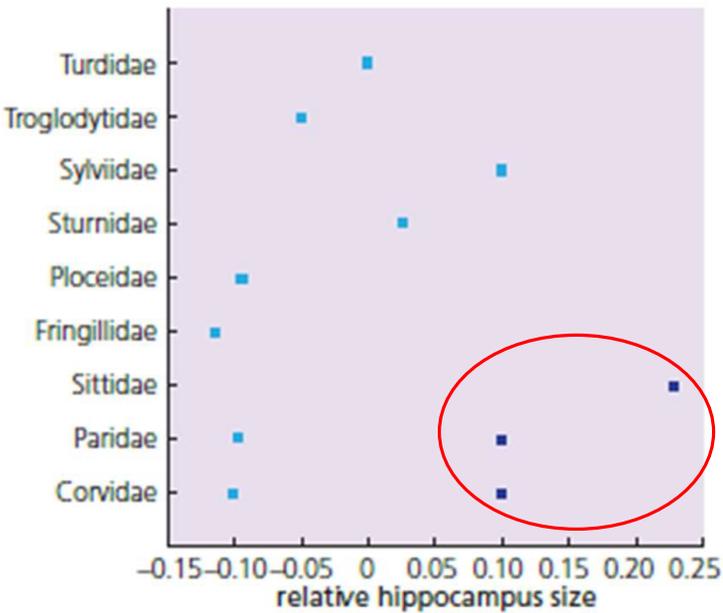


Animais conseguem lembrar onde estocaram alimentos?

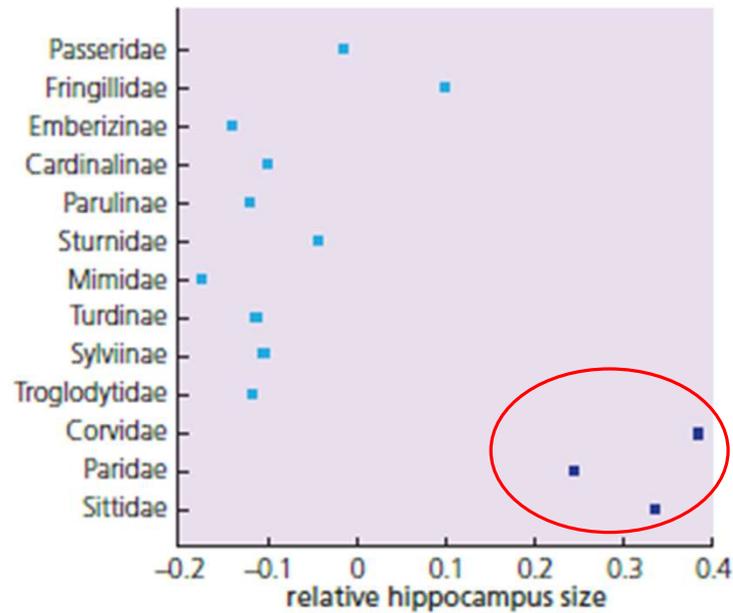


Chapim-de-garganta-preta
(*Poecile atricapillus*)

EUROPEAN SPECIES

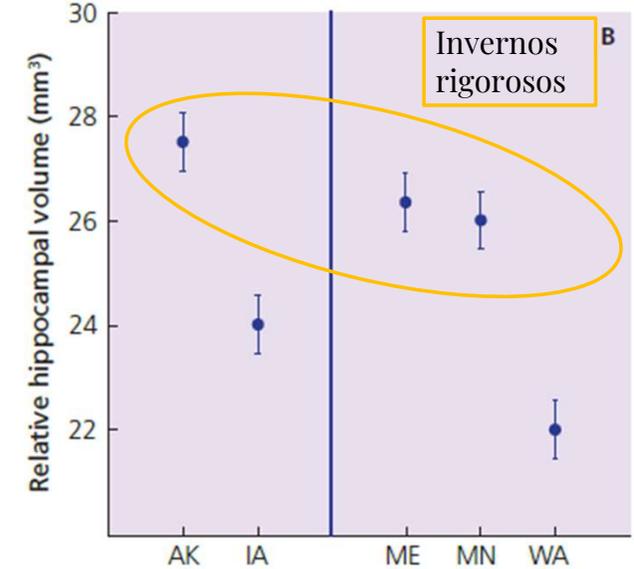


NORTH AMERICAN SPECIES



■ Não guardam sementes
■ Guardam sementes

(b)



Mensagens pra levar pra



1. Forrageio é um conjunto de estratégias para encontrar, capturar, subjugar e comer as presas
2. Várias decisões precisam ser tomadas no forrageio e modelos matemáticos nos ajudam a entendê-las
3. Nem sempre o alimento com maior valor energético é escolhido

Mensagens pra levar pra



4. Às vezes também vale a pena buscar alimentos em locais pouco rentáveis
5. Modelos de otimização possuem algumas limitações, como não considerar o comportamento das presas moveis
6. Presas podem assumir maiores riscos quando estão com fome