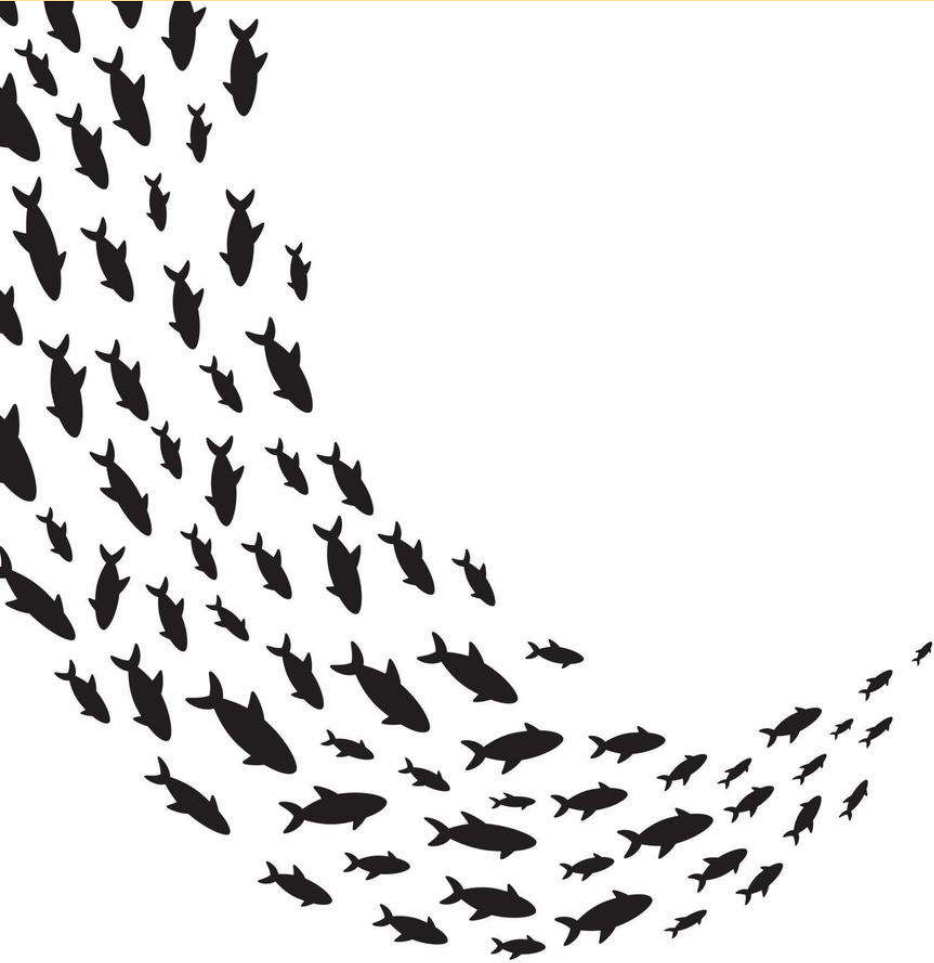


# VIDA EM GRUPO



# ROTEIRO DA AULA



1. Conceitos básicos
2. Como se formam as agregações
3. Benefícios & Custos
4. Existe um tamanho ótimo?
5. Agregações multi-específicas
6. Conclusões

# AGREGAÇÕES EM TODA PARTE



# O QUE É UMA AGREGAÇÃO?

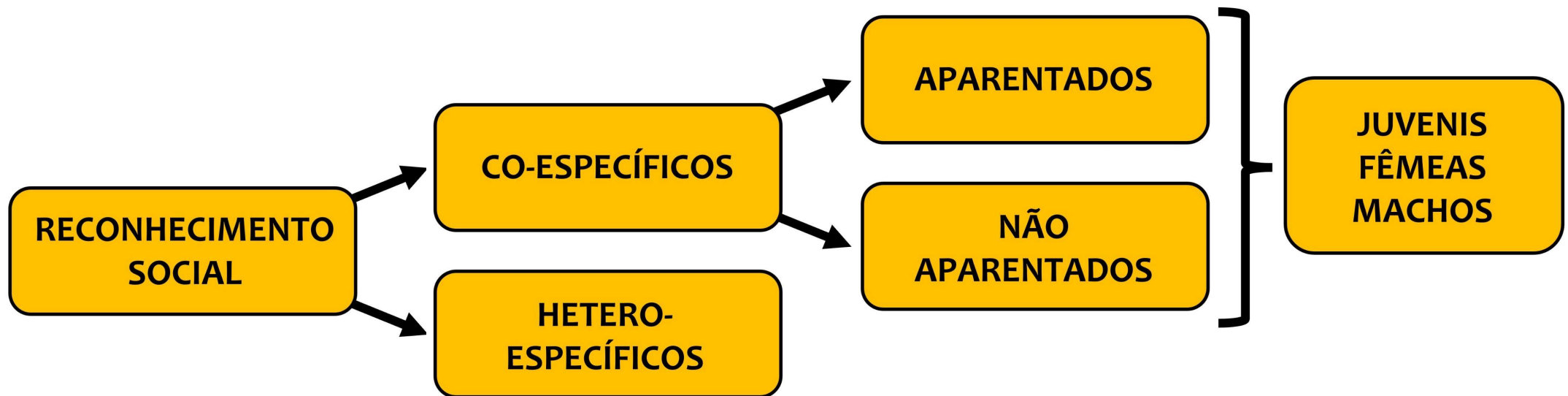
Agregações são um grupo de **indivíduos da mesma espécie**, formado por mais do que apenas um casal ou uma família, reunidos no mesmo lugar, mas não engajado em comportamento cooperativo

Wilson (1975)



# COMO SE FORMAM AGREGAÇÕES?

## RECONHECIMENTO SOCIAL



# COMO SE FORMAM AGREGAÇÕES?

## PRODUÇÃO

### PISTAS:

- Semelhança física
- Semelhança de odor
- Odores no ambiente
- Sons emitidos

### SINAIS:

- Exibições visuais
- Chamados acústicos
- Feromônios

## PERCEPÇÃO

### CANAIS SENSORIAIS:

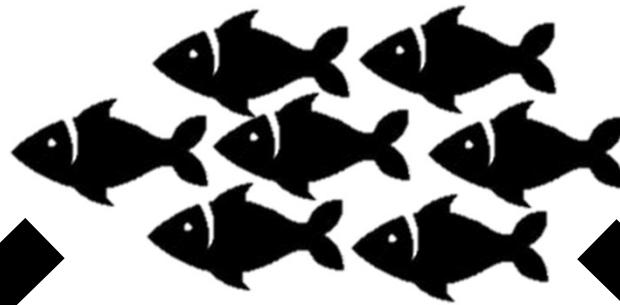
- Visão
- Audição
- Olfato
- Paladar
- Eletro-recepção

## AÇÃO

### POSSIBILIDADES:

- Atração  
(juntar-se ao grupo)
- Repelência  
(permanecer sozinho)

# BENEFÍCIOS DAS AGREGAÇÕES



**DEFESA**

**ALIMENTAÇÃO**

# BENEFÍCIOS DAS AGREGAÇÕES

## DEFESA

- Incremento de vigilância
- Efeito de diluição
- Efeito de confusão
- Retaliação coletiva
- Formações defensivas

## ALIMENTAÇÃO

- Subjugação de presas
- Acesso à informação



# OUTROS BENEFÍCIOS

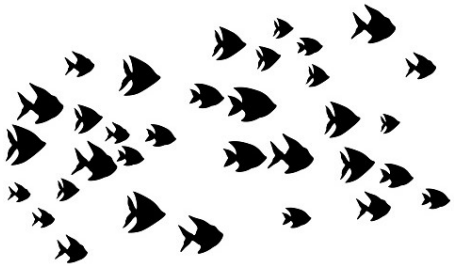


**TERMO-REGULAÇÃO**

**APRENDIZAGEM**



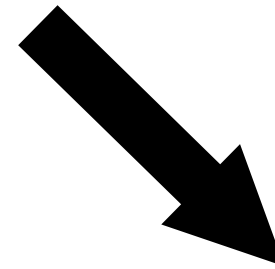
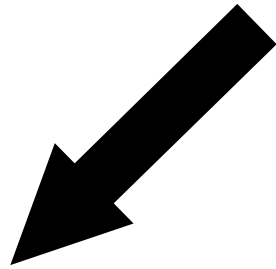
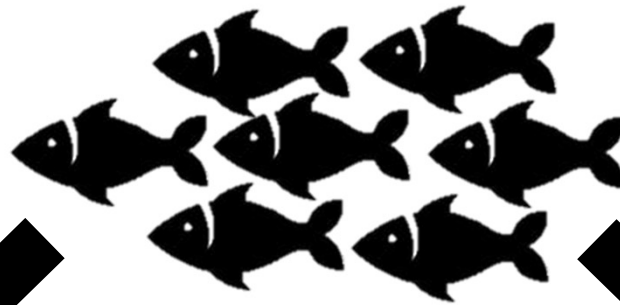
**ECONOMIA ENERGÉTICA**



**ACESSO A PARCEIROS**



# *CUSTOS DAS AGREGAÇÕES*



**EXPOSIÇÃO**

**COMPETIÇÃO**

# *CUSTOS DAS AGREGAÇÕES*

## **EXPOSIÇÃO**

- A predadores
- A parasitas
- A cleptoparasitas

## **COMPETIÇÃO**

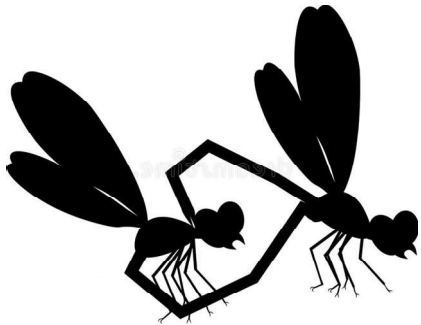
- Por alimento
- Por parceiros(as) sexuais

# OUTROS CUSTOS



**INFANTICÍDEO**

**CÓPULA EXTRA-PAR**



**ASSÉDIO SEXUAL**

**AGRESSÃO**



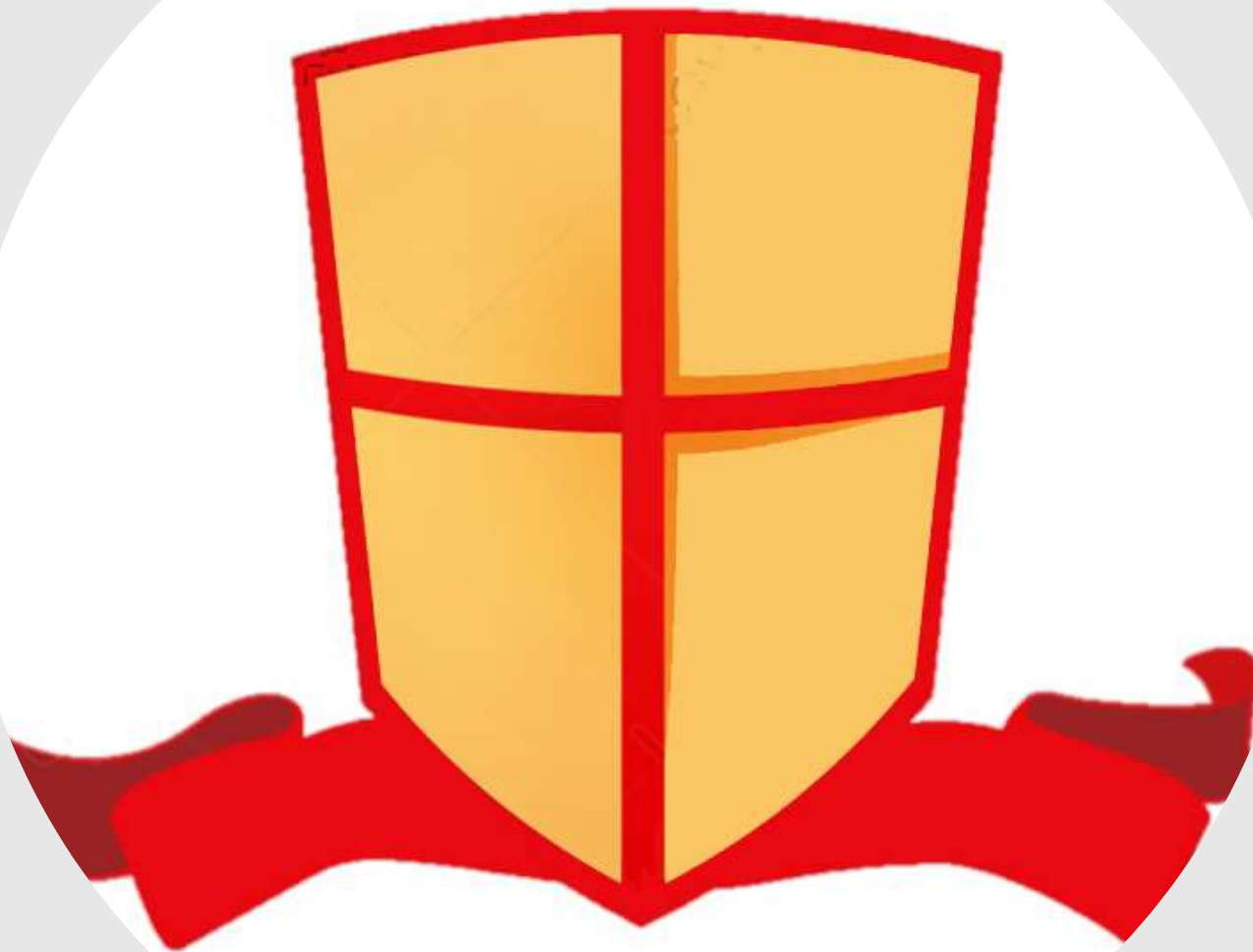
# BENEFÍCIOS-CUSTOS



## ATENÇÃO

Nem sempre é fácil saber se o saldo é positivo ou negativo. Portanto, vamos analisar benefícios e custos de forma conjunta.

*DEFESA*



# BENEFÍCIOS-CUSTOS

**DEFESA: Incremento de vigilância**

Vamos Aprender  
na Prática!



## Hipótese dos muitos olhos

A qualquer momento, é provável que haja mais indivíduos em grupos grandes procurando por perigo do que em grupos menores

# BENEFÍCIOS-CUSTOS

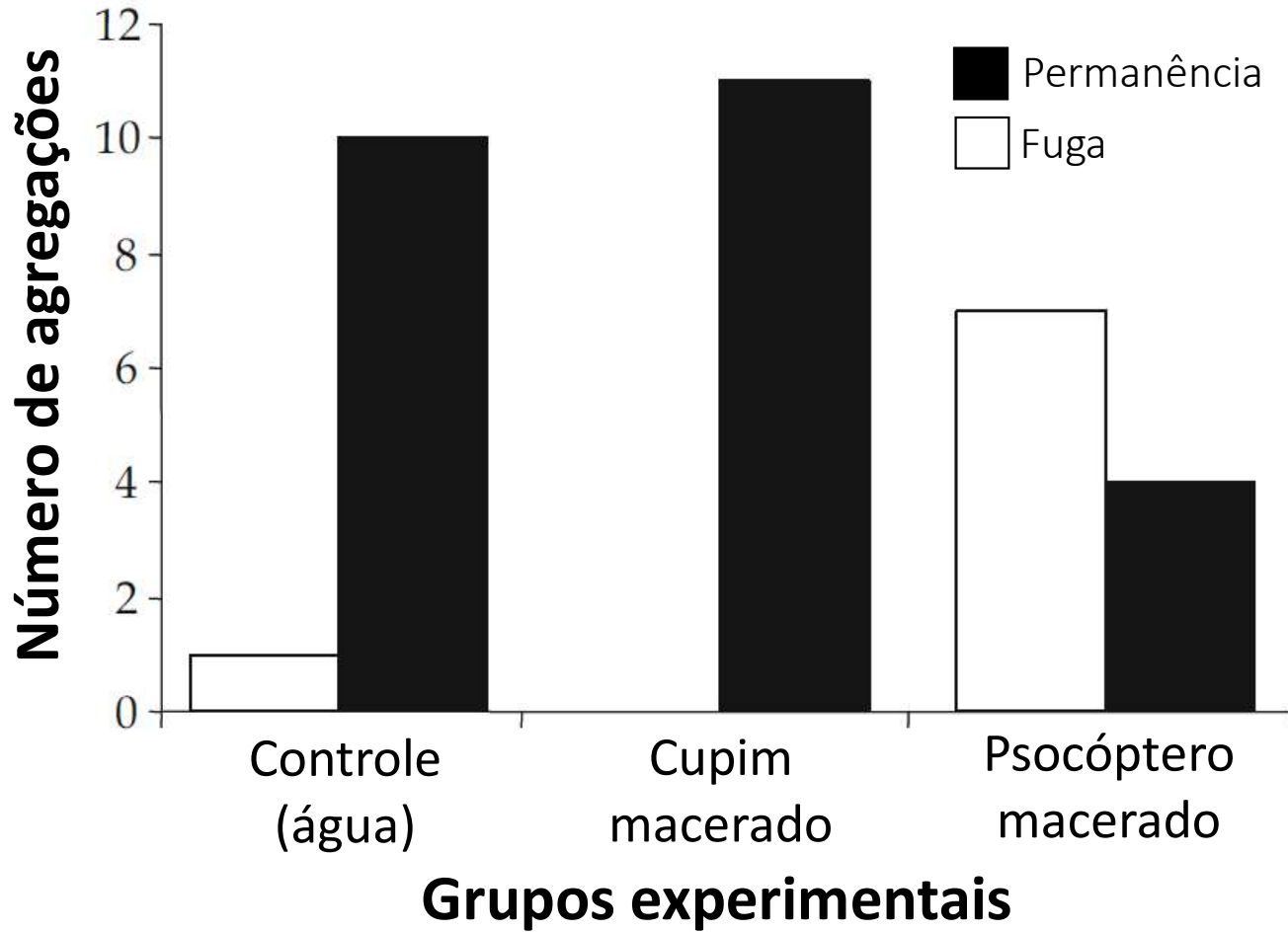
**DEFESA: Incremento de vigilância**

**Feromônio liberado  
por dano**





# BENEFÍCIOS-CUSTOS



*Cerastipsocus sivorii*

Buzatto et al. (2009)  
*J. Insect Behav.*

# BENEFÍCIOS-CUSTOS

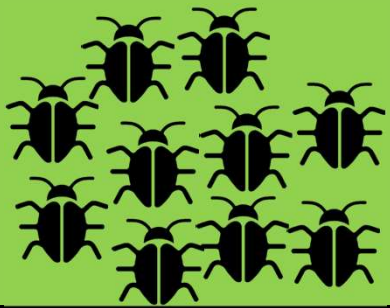
## 2. DEFESA: Efeito de diluição de encontro



# BENEFÍCIOS-CUSTOS

## 2. DEFESA: Efeito de diluição de encontro

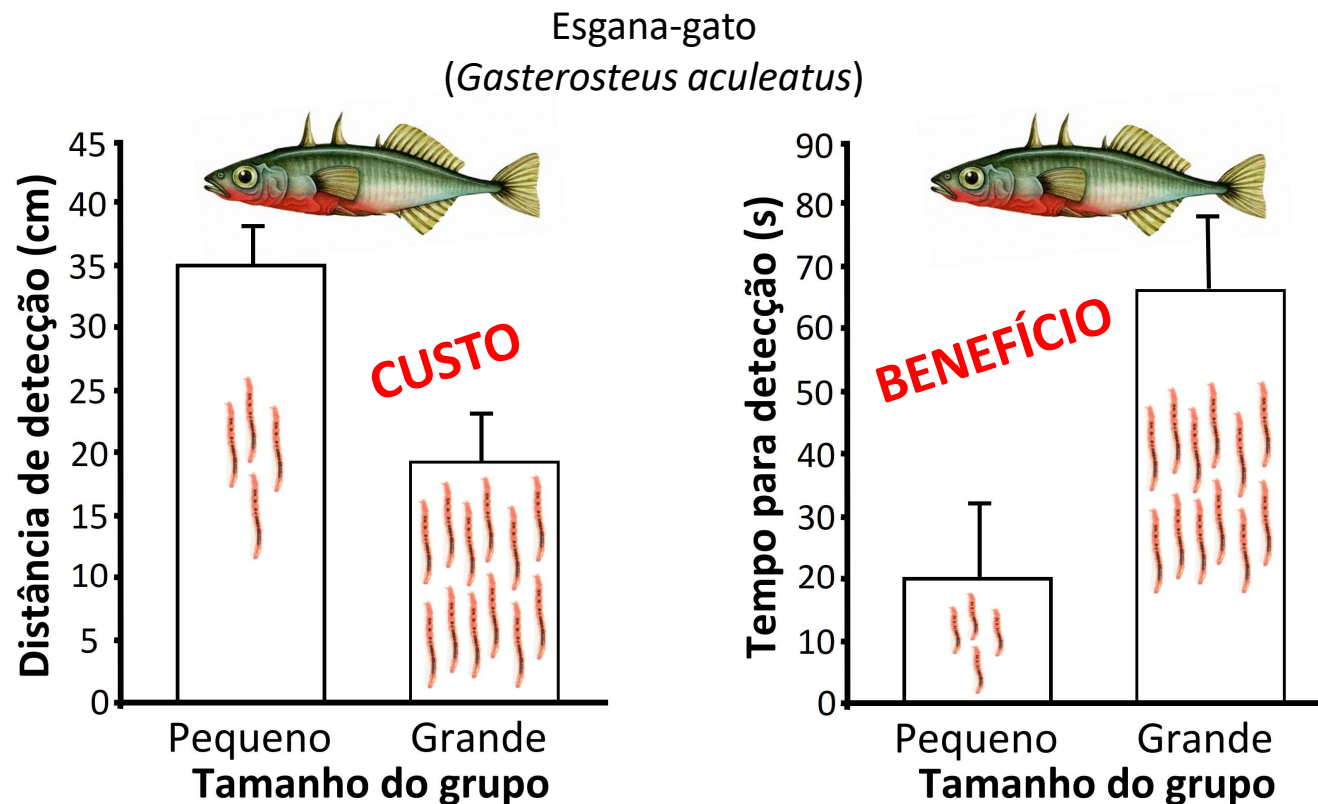
Diluição de encontro



Alto tempo de procura

# BENEFÍCIOS-CUSTOS

## DEFESA: Efeito de diluição de encontro

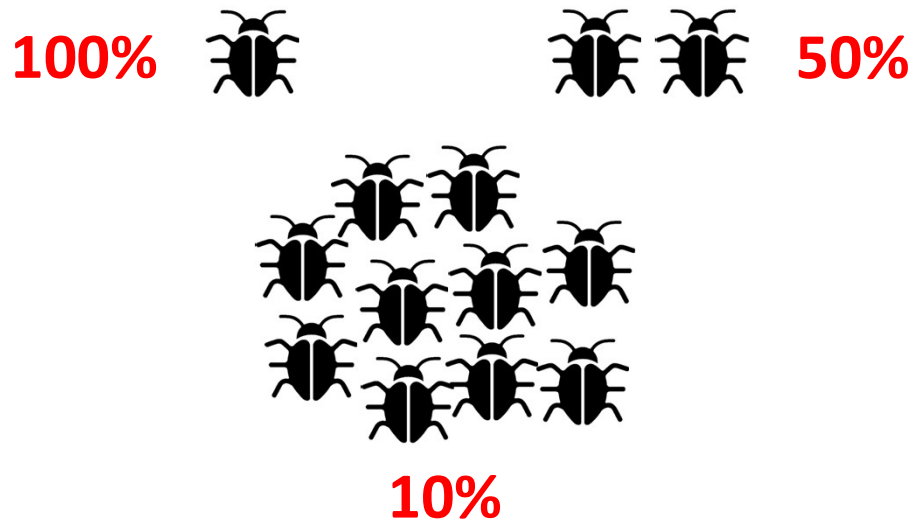


“The net effect is that prey are found with more difficulty when they aggregate, giving an additional anti-predatory benefit to group living rather than a cost”

# BENEFÍCIOS-CUSTOS

## DEFESA: Efeito de diluição de ataque

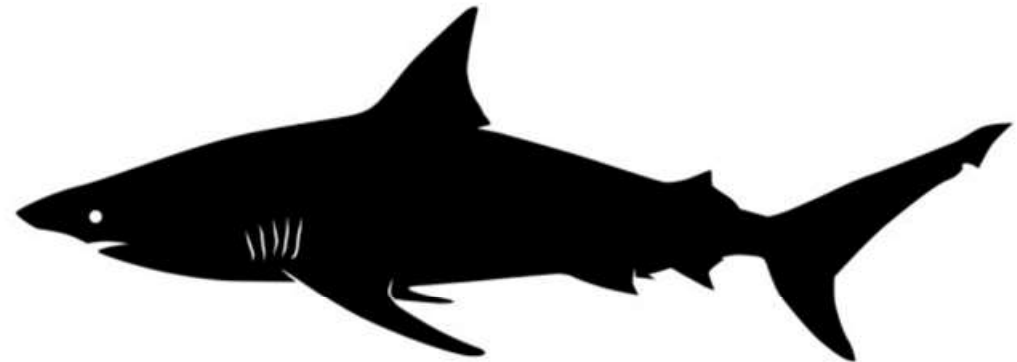
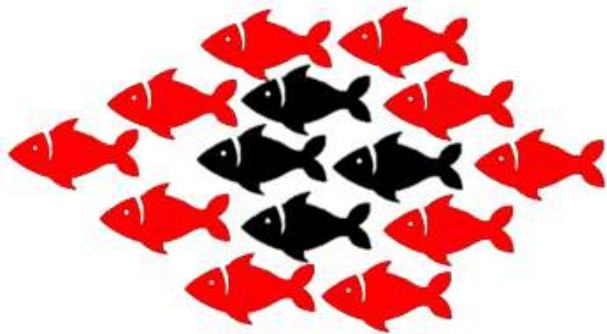
Probabilidade individual  
de predação



Será que as coisas são  
tão simples assim?

# BENEFÍCIOS-CUSTOS

A posição do indivíduo na agregação importa



## Geometria do bando egoísta

Indivíduos na periferia devem estar sob maior risco de predação

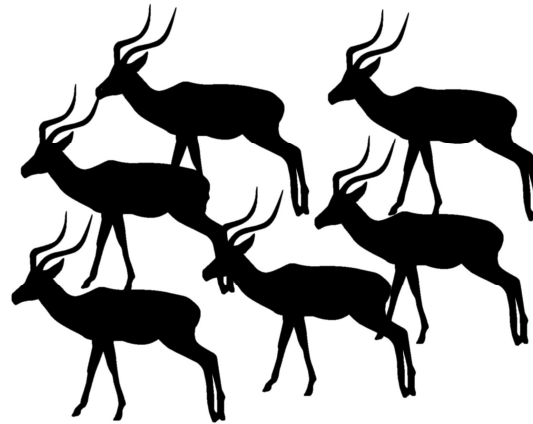
# BENEFÍCIOS-CUSTOS

O predador pode comer todas as presas depois do encontro da agregação?



**SIM**

Não há diluição do risco individual



**NÃO**

Há diluição do risco individual



# BENEFÍCIOS-CUSTOS

Diluição de encontro

Diluição de ataque

Redução de ataque  
(*attack abatement*)

“Para entender se agregações de fato conferem benefícios aos indivíduos em termos de diluição de encontro e diluição de ataque, os dois efeitos devem ser considerados juntos, levando em conta tanto a probabilidade de um grupo de um determinado tamanho ser detectado e, após detecção, o risco per capita de um membro do grupo ser realmente capturado”



# BENEFÍCIOS-CUSTOS

Cenário	Parâmetros do modelo	1 presa	4 presas	Vale a pena se agrupar?
O tamanho do grupo (TG) não afeta a probabilidade de detecção	Risco de ser detectado ( $d$ )	0,5	0,5	<b>SIM</b>
	Risco de ser capturado ( $c$ )	1	0,25	
	Risco total ( $d \times c$ )	0,5	0,125	

# BENEFÍCIOS-CUSTOS

Cenário	Parâmetros do modelo	1 presa	4 presas	Vale a pena se agrupar?
O tamanho do grupo (TG) não afeta a probabilidade de detecção	Risco de ser detectado ( $d$ )	0,5	0,5	<b>SIM</b>
	Risco de ser capturado ( $c$ )	1	0,25	
	Risco total ( $d \times c$ )	0,5	0,125	
A probabilidade de detecção é linearmente proporcional ao (TG)	$d$	0,2	0,8	<b>TANTO FAZ</b>
	$c$	1	0,25	
	$d \times c$	0,2	0,2	

# BENEFÍCIOS-CUSTOS

Cenário	Parâmetros do modelo	1 presa	4 presas	Vale a pena se agrupar?
O tamanho do grupo (TG) <b>não afeta</b> a probabilidade de detecção	Risco de ser detectado ( $d$ )	0,5	0,5	<b>SIM</b>
	Risco de ser capturado ( $c$ )	1	0,25	
	Risco total ( $d \times c$ )	0,5	0,125	
A probabilidade de detecção é <b>linearmente</b> proporcional ao (TG)	$d$	0,2	0,8	<b>TANTO FAZ</b>
	$c$	1	0,25	
	$d \times c$	0,2	0,2	
A probabilidade de detecção aumenta <b>desproporcionalmente</b> com o TG (e.g., cada novo indivíduo dobra a probabilidade de detecção)	$d$	0,11	0,89	<b>NÃO</b>
	$c$	1	0,25	
	$d \times c$	0,11	0,22	

# BENEFÍCIOS-CUSTOS

Cenário	Parâmetros do modelo	1 presa	4 presas	Vale a pena se agrupar?
O tamanho do grupo (TG) <b>não afeta</b> a probabilidade de detecção	Risco de ser detectado ( $d$ )	0,5	0,5	<b>SIM</b>
	Risco de ser capturado ( $c$ )	1	0,25	
	Risco total ( $d \times c$ )	0,5	0,125	
A probabilidade de detecção é <b>linearmente</b> proporcional ao (TG)	$d$	0,2	0,8	<b>TANTO FAZ</b>
	$c$	1	0,25	
	$d \times c$	0,2	0,2	
A probabilidade de detecção aumenta <b>desproporcionalmente</b> com o TG (e.g., cada novo indivíduo dobra a probabilidade de detecção)	$d$	0,11	0,89	<b>NÃO</b>
	$c$	1	0,25	
	$d \times c$	0,11	0,22	
A probabilidade de detecção aumenta com o TG em uma <b>taxa menor que 1:1</b> (e.g., grupo com 4 tem o dobro da probabilidade de detecção)	$d$	0,33	0,67	<b>SIM</b>
	$c$	1	0,25	
	$d \times c$	0,33	0,16	

Turner & Pitcher (1986)  
Am. Nat.

# BENEFÍCIOS-CUSTOS

## DEFESA: Efeito de confusão

Descreve a dificuldade enfrentada por um predador de processar informações sobre a localização ou movimento das presas, de modo que se torne menos capaz de determinar um alvo quando (i) o tamanho do grupo de presas aumenta e (ii) a aparência e o comportamento dos membros do grupo se tornam mais semelhantes, resultando em uma menor proporção de ataques bem sucedidos

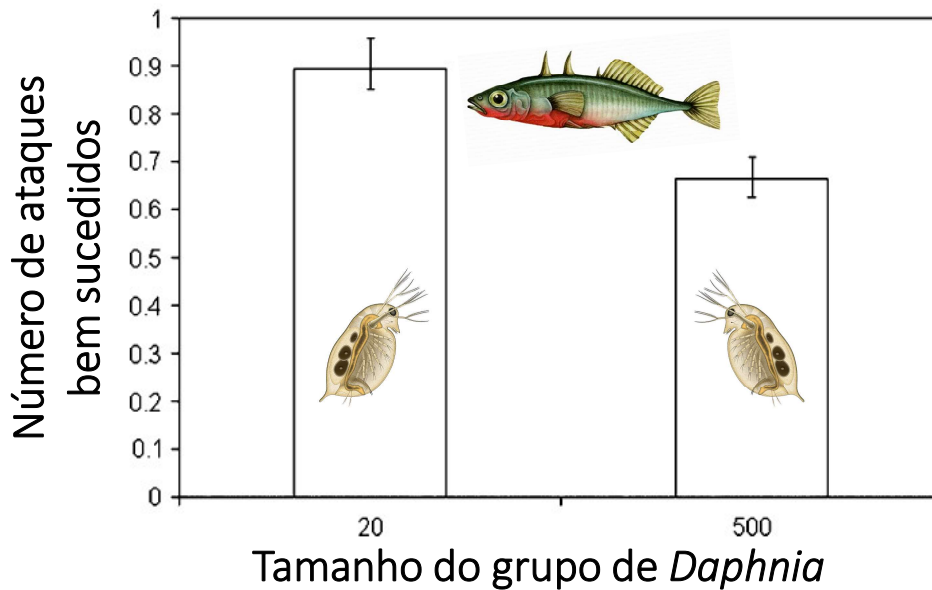


# BENEFÍCIOS-CUSTOS

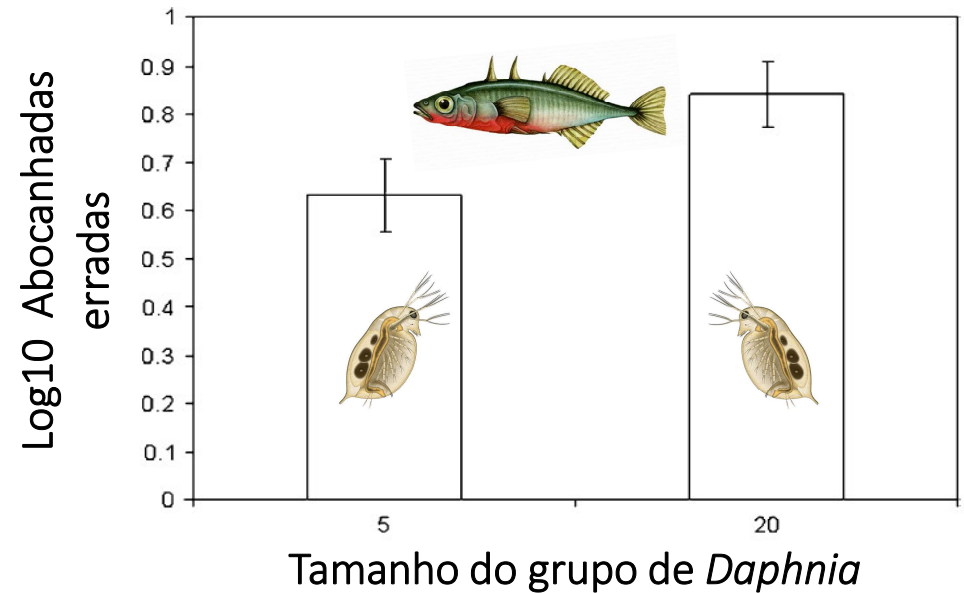


INFORMATION OVERLOAD

O efeito de confusão  
existe de verdade...



...e é causado por diminuição  
na acurácia dos ataques



Ioannou *et al.* (2008)  
*Behav. Ecol.*

# BENEFÍCIOS-CUSTOS

## DEFESA: Retaliação coletiva

Indivíduos podem ser mais capazes de afastar ou combater predadores em grupo do que indivíduos solitários, que de outra forma teriam que fugir ou abandonar seus abrigos ou sítios reprodutivos para evitar serem capturados

### *Mobbing*

(amotinação, sublevação)



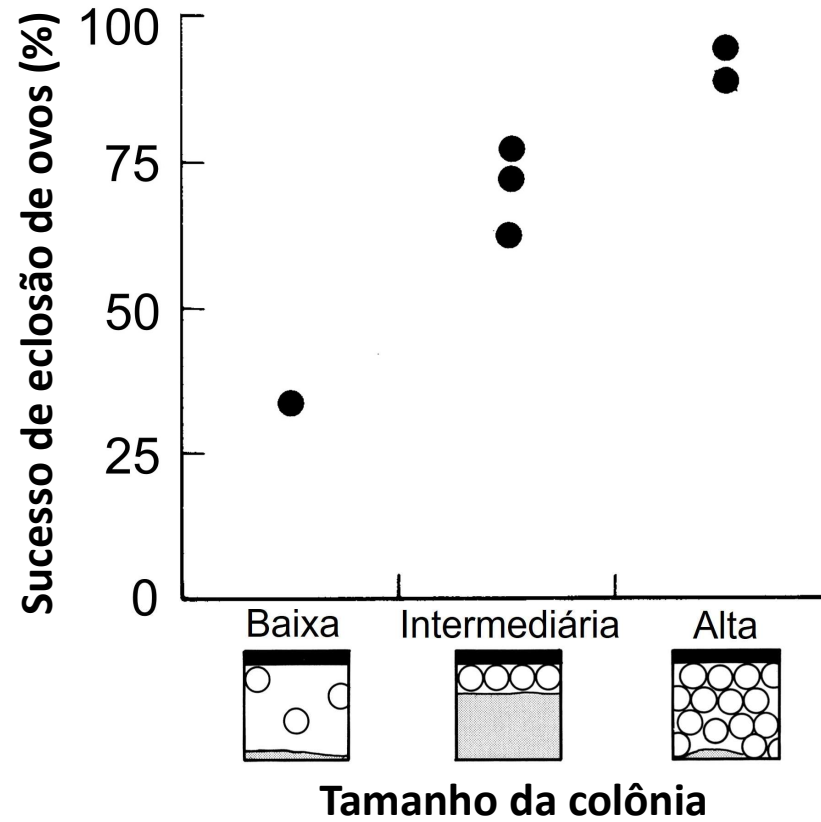


# BENEFÍCIOS-CUSTOS

## DEFESA: Retaliação coletiva



Arau comum  
(*Uria aalge*)



Defesa coletiva  
contra predadores

# BENEFÍCIOS-CUSTOS

Chamado de *mobbing*

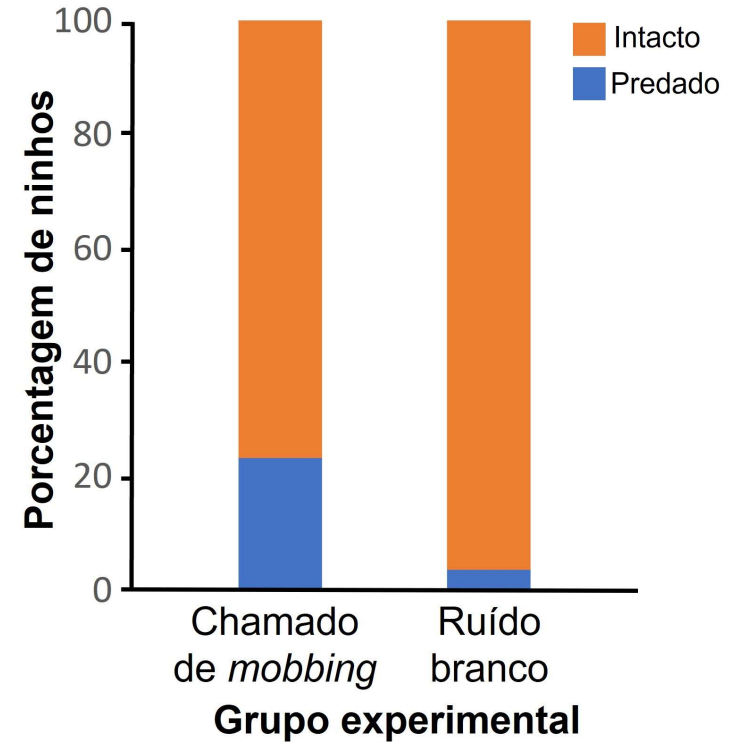


Ruído branco



Predação de ovos por murtas após a emissão do som

**O *mobbing* afugenta alguns predadores, mas atrai outros**



Krama & Krams (2005)  
*Behav. Ecol.*

Papa-moscas  
(*Ficedula hypoleuca*)



# BENEFÍCIOS-CUSTOS

## DEFESA: Formações defensivas



# BENEFÍCIOS-CUSTOS



# ALIMENTAÇÃO



# BENEFÍCIOS-CUSTOS

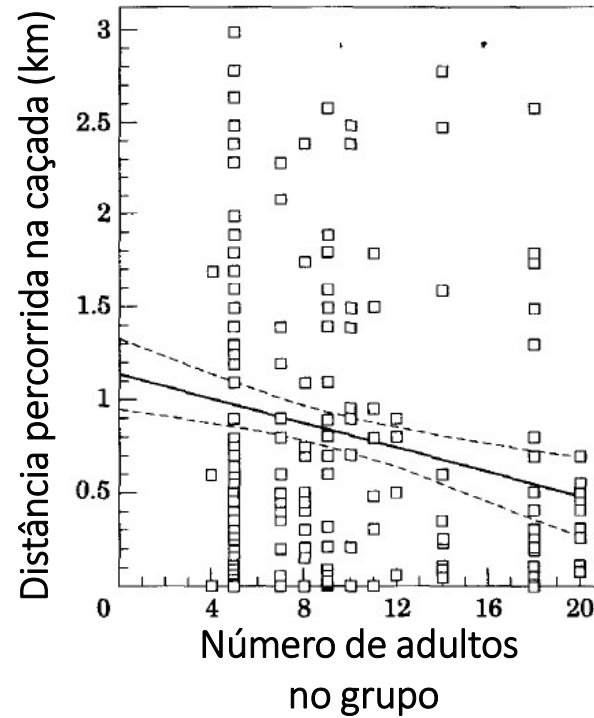
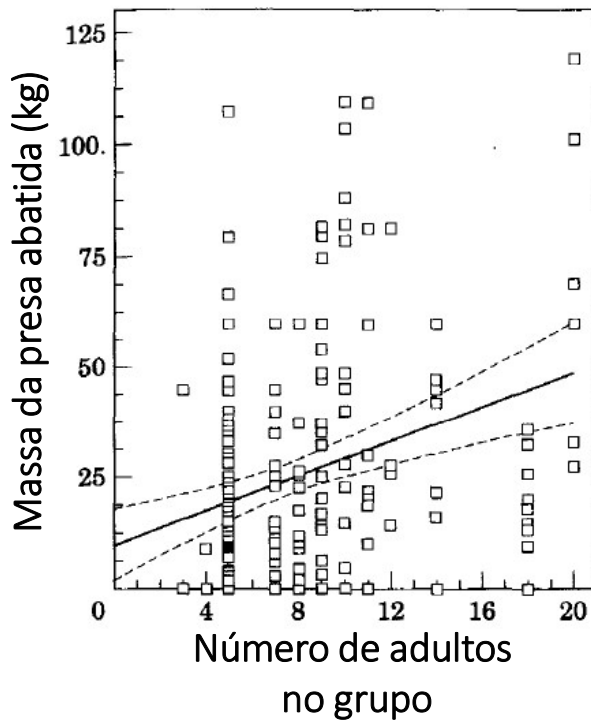
**ALIMENTAÇÃO: Subjugação de presas**



# BENEFÍCIOS-CUSTOS

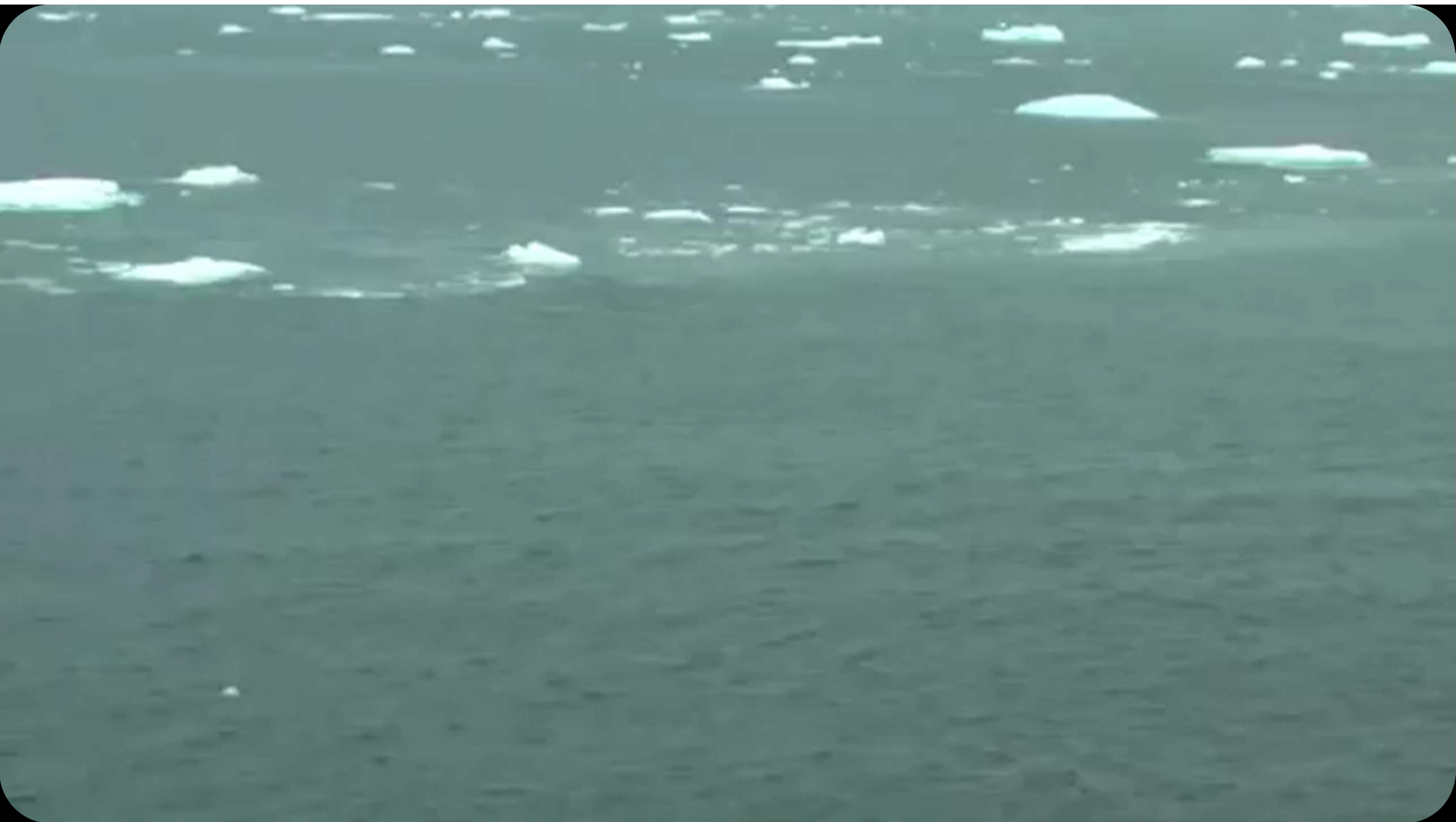
## ALIMENTAÇÃO: Subjugação de presas

Mabeco  
(*Lycaon pictus*)



**Grupos maiores caçam presas maiores e gastam menos energia na perseguição**

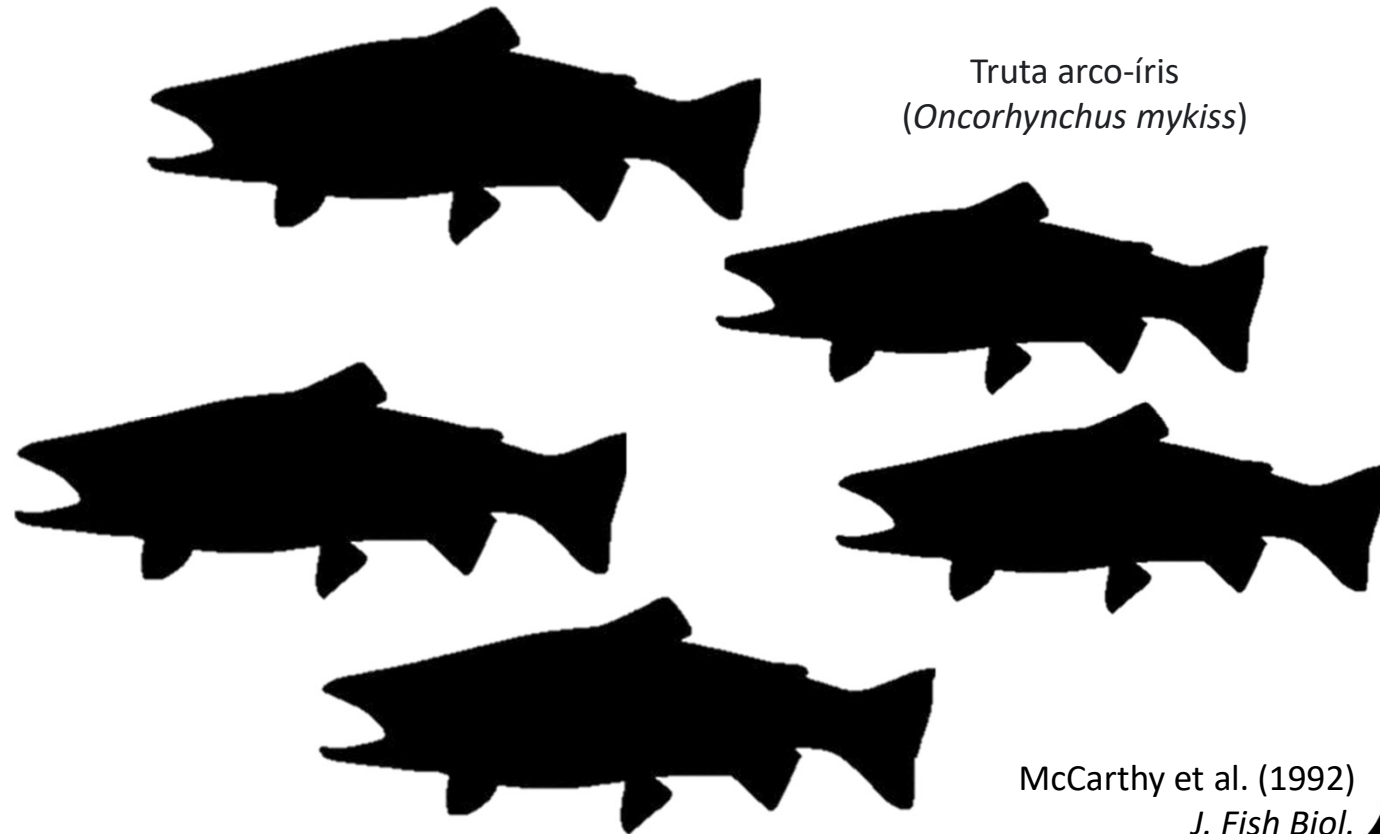
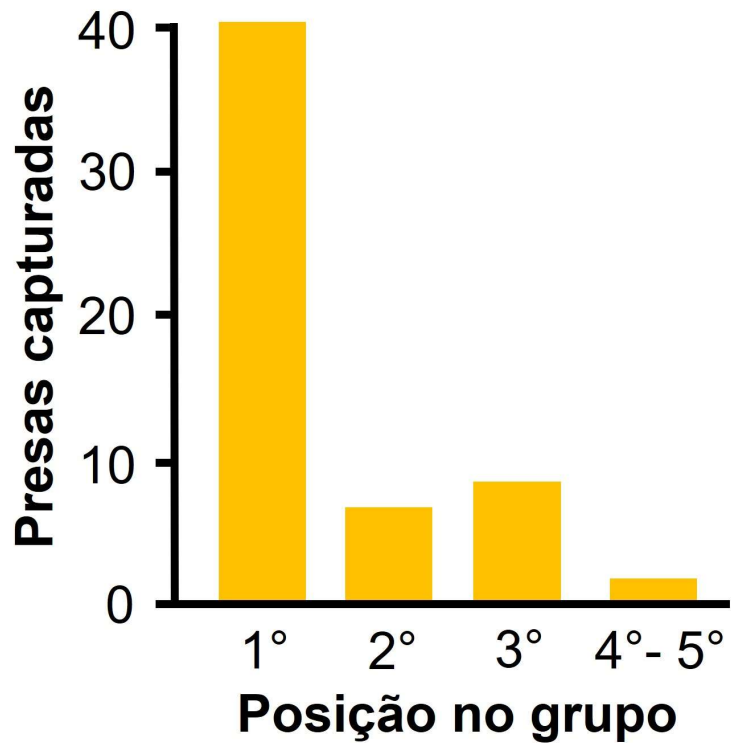
Creel & Creel (1995)  
*Amim. Behav.*





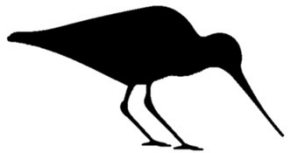
# BENEFÍCIOS-CUSTOS

## ALIMENTAÇÃO: Competição direta



# BENEFÍCIOS-CUSTOS

## ALIMENTAÇÃO: Competição indireta



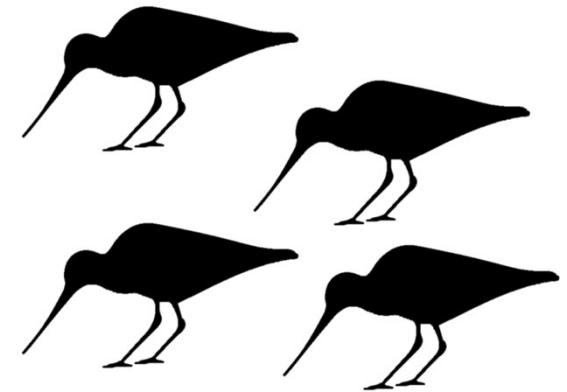
*Corophium* (crustáceos)



Maçarico  
(*Tringa totanus*)



*Hydrobia* (caramujos)



Goss-Custard (1976)  
*Ibis*

# BENEFÍCIOS-CUSTOS

## ALIMENTAÇÃO: Acesso à informação

Grupos maiores devem encontrar alimento mais rapidamente, pois quanto maior o número de buscadores e quanto maior a área ou volume de espaço que ocupam mais rápido eles encontrarão recursos



# BENEFÍCIOS-CUSTOS

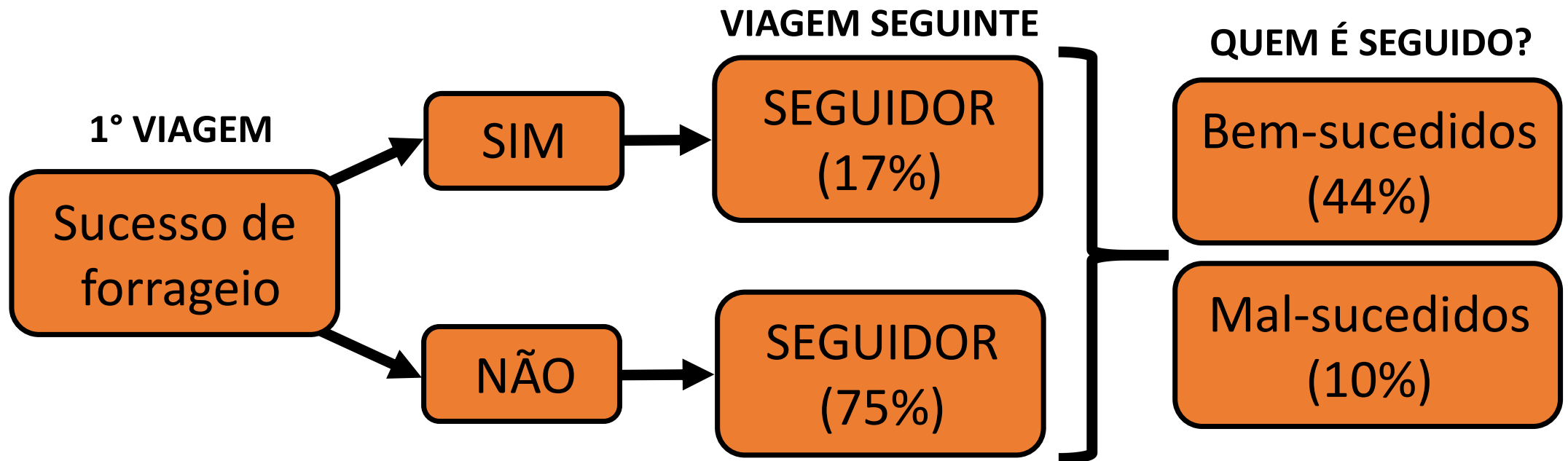
## ALIMENTAÇÃO: Acesso à informação



Andorinha-de-dorso-acanelado  
(*Petrochelidon pyrrhonota*)

Brown (1986)  
*Science*

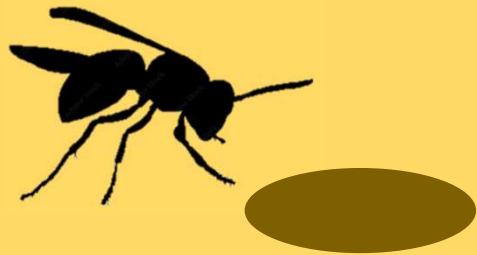
# BENEFÍCIOS-CUSTOS



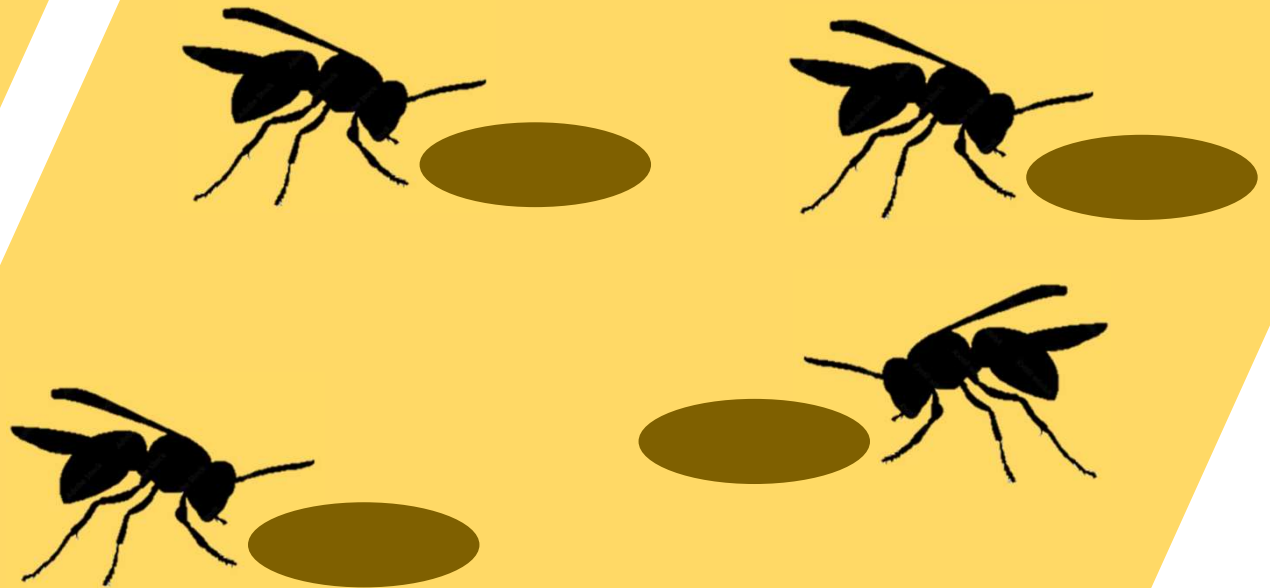
Forrageadores mal sucedidas retornam à colônia e, posteriormente, seguem companheiros de colônia bem-sucedidos para localizar presas

# BENEFÍCIOS-CUSTOS

## Cleptoparasitismo



**SOLITÁRIA**



**AGREGADA**







# BENEFÍCIOS DAS AGREGAÇÕES

## DEFESA

- ✓ • Incremento de vigilância
- ✓ • Efeito de diluição
- ✓ • Efeito de confusão
- ✓ • Retaliação coletiva
- ✓ • Formações defensivas

## ALIMENTAÇÃO

- ✓ • Subjugação de presas
- ✓ • Acesso à informação

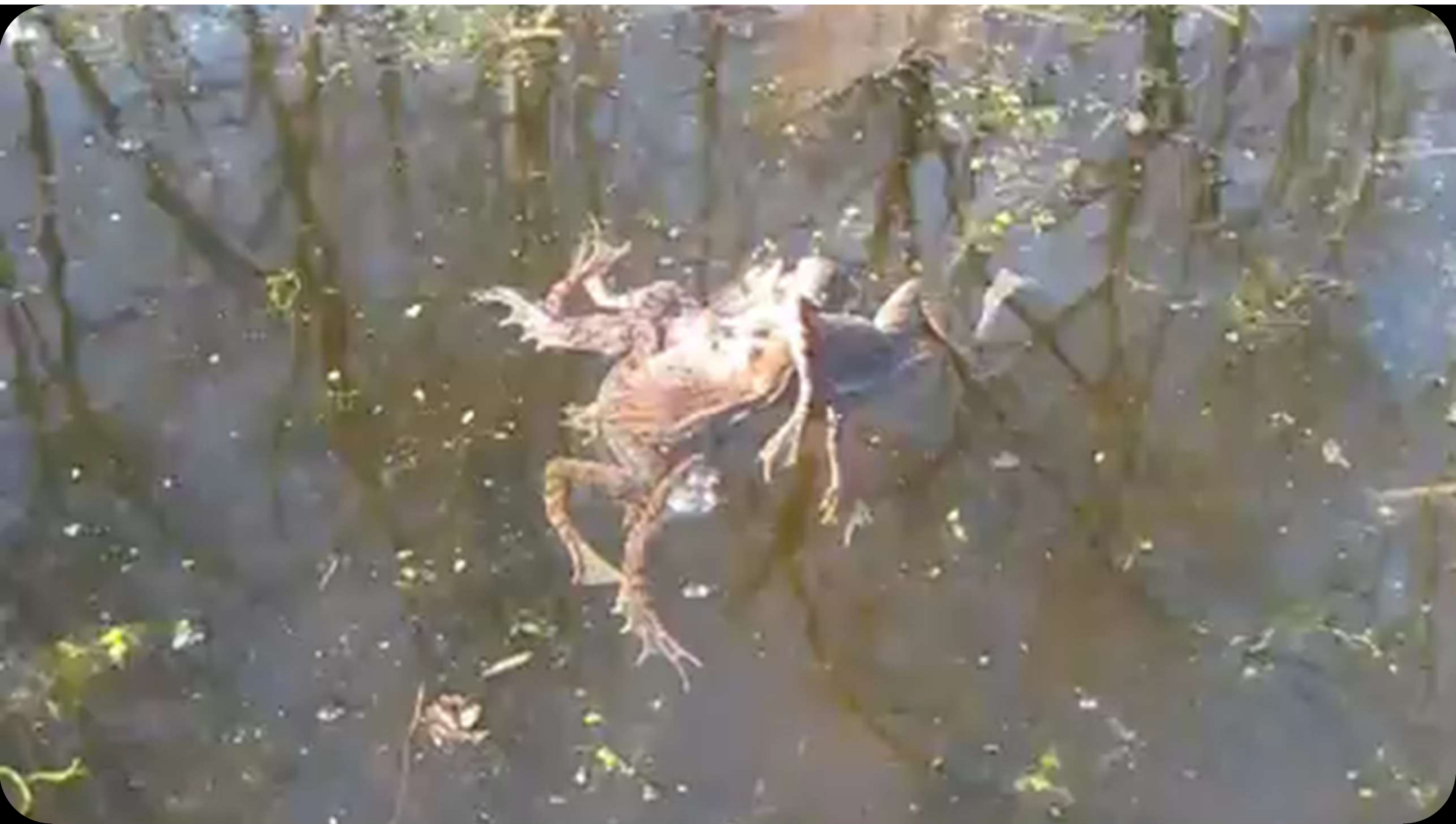
# CUSTOS DAS AGREGAÇÕES

## EXPOSIÇÃO

- ✓ • A predadores
- ✓ • A parasitas
- ✓ • A cleptoparasitas

## COMPETIÇÃO

- ✓ • Por alimento
- ✓ • Por parceiros(as) sexuais



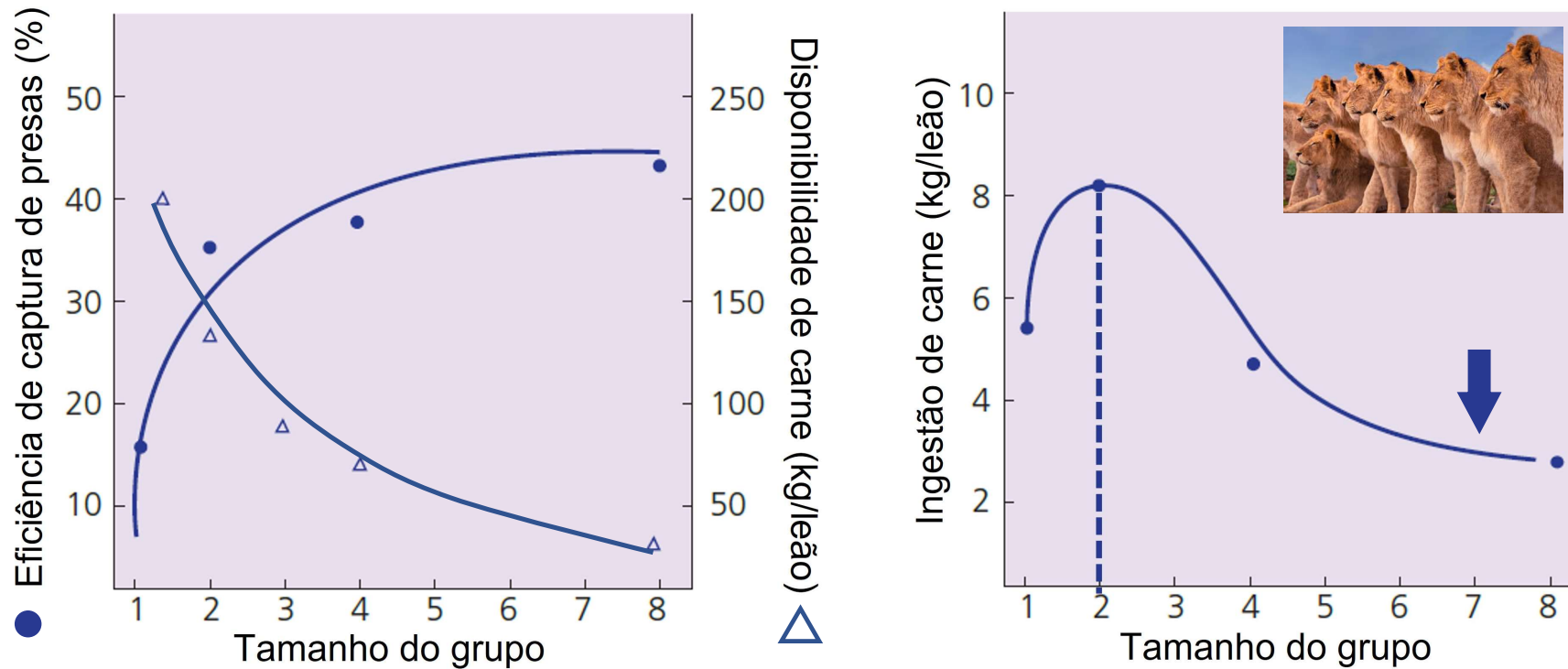
# BENEFÍCIOS-CUSTOS

## EXPOSIÇÃO a parasitas

### Meta-análise com vários táxons

Variáveis resposta	<i>r</i>	<i>p</i>
Prevalência de parasitismo	<b>0,664</b>	<0,001
Intensidade de parasitismo	0,091	0,420
<b>Forma de transmissão do parasita</b>		
Contato direto entre hospedeiros	<b>0,442</b>	0,036
Sem necessidade de contato direto	<b>-0,441</b>	<0,001

# EXISTE UM TAMANHO ÓTIMO?



Raramente grupos de tamanho ótimo seriam encontrados na natureza pois, se houvesse um grupo com tal tamanho, seria vantajoso para qualquer indivíduo solitário juntar-se a ele, empurrando assim o grupo para um tamanho acima do ótimo

# AGREGAÇÕES MULTI-ESPECÍFICAS

Agregações são um grupo de **indivíduos da mesma espécie**, formado por mais do que apenas um casal ou uma família, reunidos no mesmo lugar, mas não engajado em comportamento cooperativo



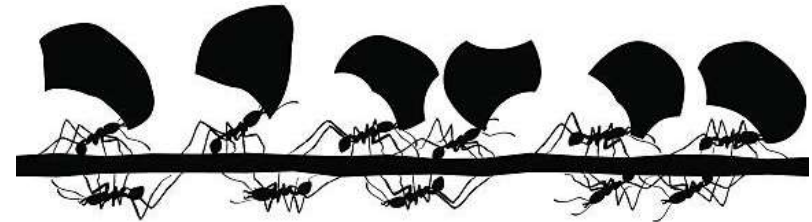
Aves seguidoras de correição



Bolsões de borboletas Ithomiinae

# ONDE ESTÁ A FRONTEIRA?

**Comportamento coletivo e auto-organização**



<https://www.youtube.com/watch?v=dkP8NUwB2io>

# CONCLUSÕES

- Muitas espécies de animais vivem em grupos, que podem ser uni-específicos ou, mais raramente, multi-específicos
- Para cada tipo de benefício parece haver também um custo associado
- A existência de um tamanho ótimo de grupo está mais no campo teórico do que prático

