

# Cuidado parental











THE BIG  
QUESTIONS

**Quais condições favorecem a evolução do cuidado parental?**

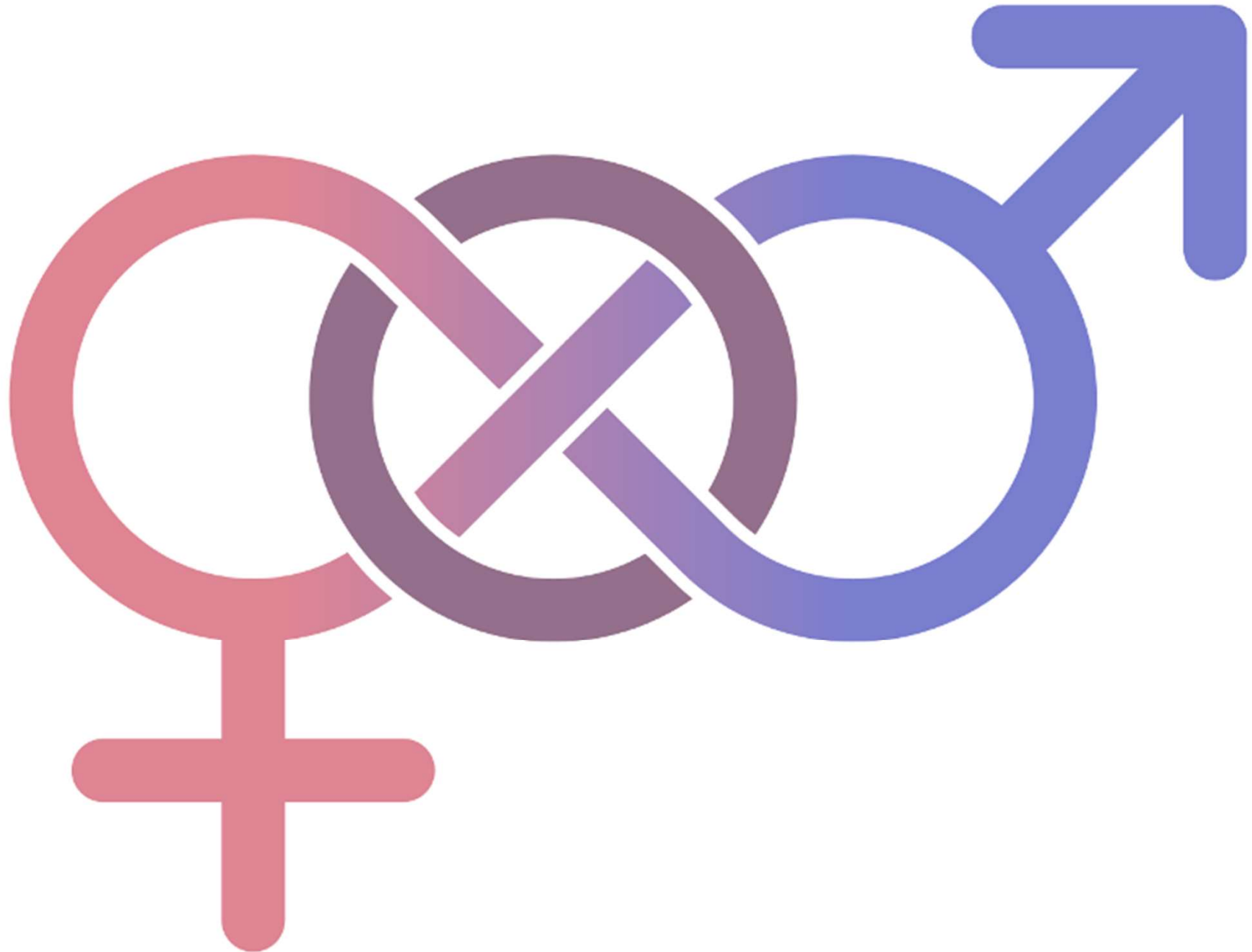
**Qual sexo deve exercer cuidado parental?**

A spiral-bound notebook with a brown cover and white pages. A red pencil with a gold band and a pink eraser is resting on the right side of the notebook. The notebook has five silver spiral rings at the top. The text is written on the white pages.

## **ROTEIRO DA AULA**

- **Papéis sexuais**
- **Custos e benefícios**
- **Modelos teóricos**
- **Conclusões**

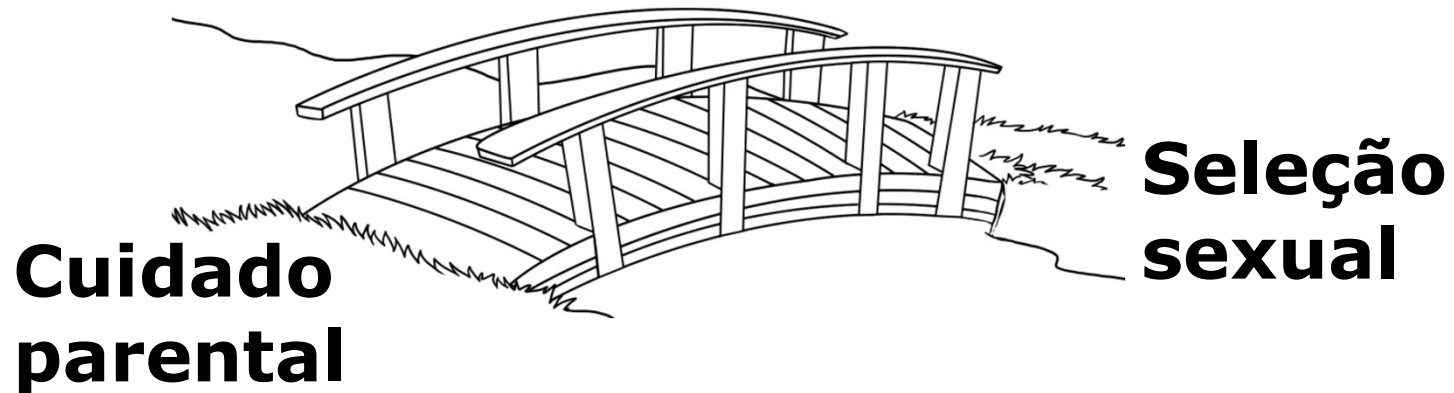
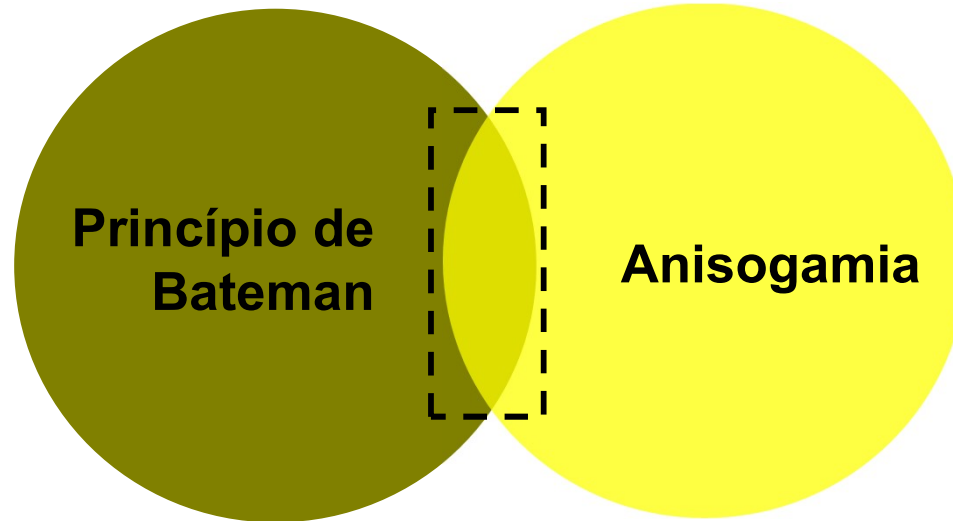
# PAPÉIS SEXUAIS





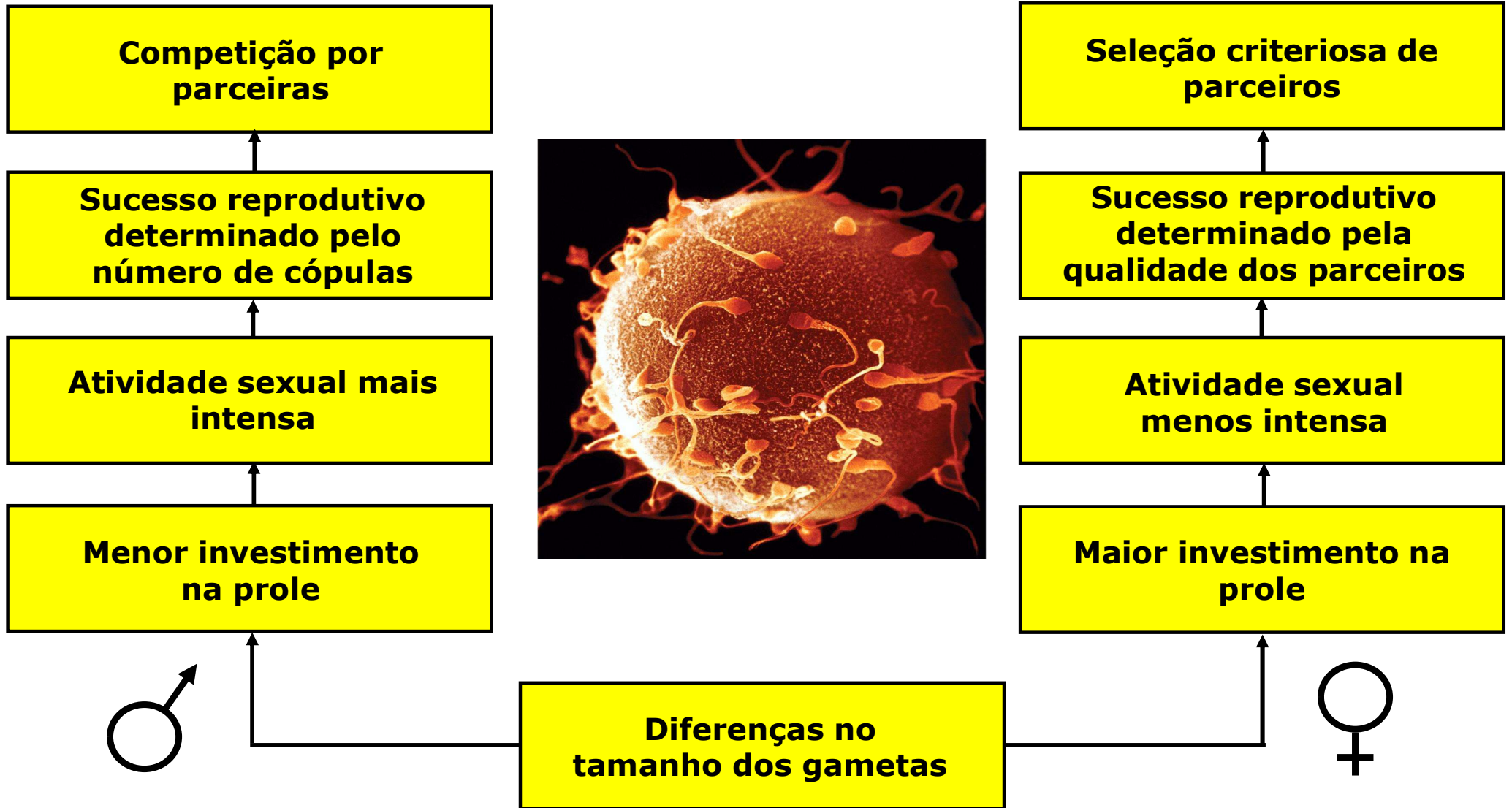
Trivers (1972)

# Investimento parental e papéis sexuais





“Quando um dos sexos investe mais na prole do que o outro, os indivíduos do sexo que investe menos irão competir entre si para copular com os indivíduos do sexo que investe mais”



# CUSTOS E BENEFÍCIOS



“Investimento parental é qualquer comportamento exibido por um indivíduo parental que **beneficia a prole atual** ao **custo da habilidade deste indivíduo investir em uma prole futura**”



# BENEFÍCIOS DO CUIDADO PARENTAL

Aumento da  
proteção



Aquisição de bens  
e heranças



Aquisição de  
aprendizado





# Aumento da proteção

Fatores bióticos



**Predadores**



**Patógenos**



# Aumento da proteção

Fatores abióticos



**Aeração**



**Hidratação**



**Resfriamento**



**Aquecimento**



# Aquisição de bens e heranças

## Alimento





# Aquisição de bens e heranças



**Hábitat ou abrigo**



**Territórios**





# Aquisição de aprendizado



**Canto**



**Técnicas de caça ou pesca**



**Uso de ferramentas**

# CUSTOS DO CUIDADO PARENTAL

Aumento do risco de predação

Diminuição do forrageamento

Diminuição das taxas reprodutivas

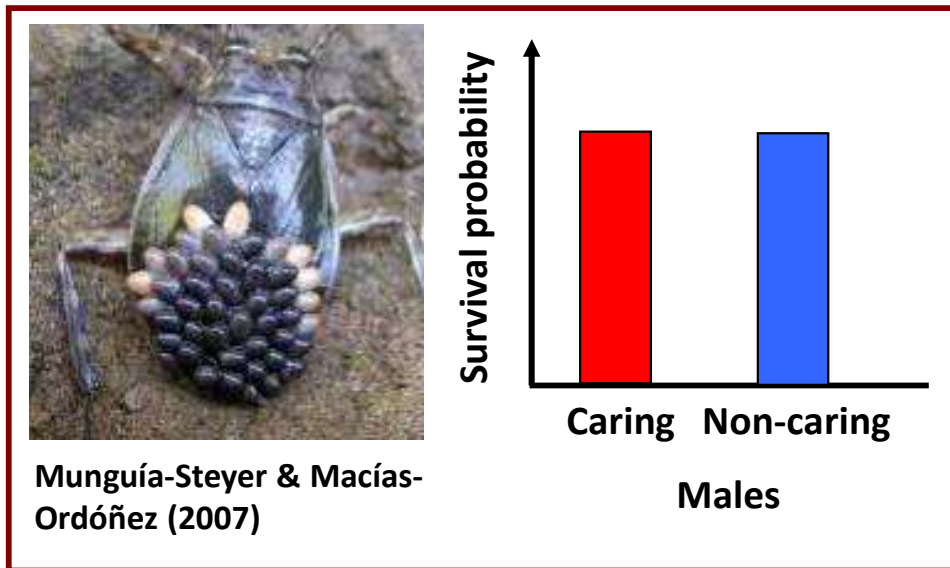
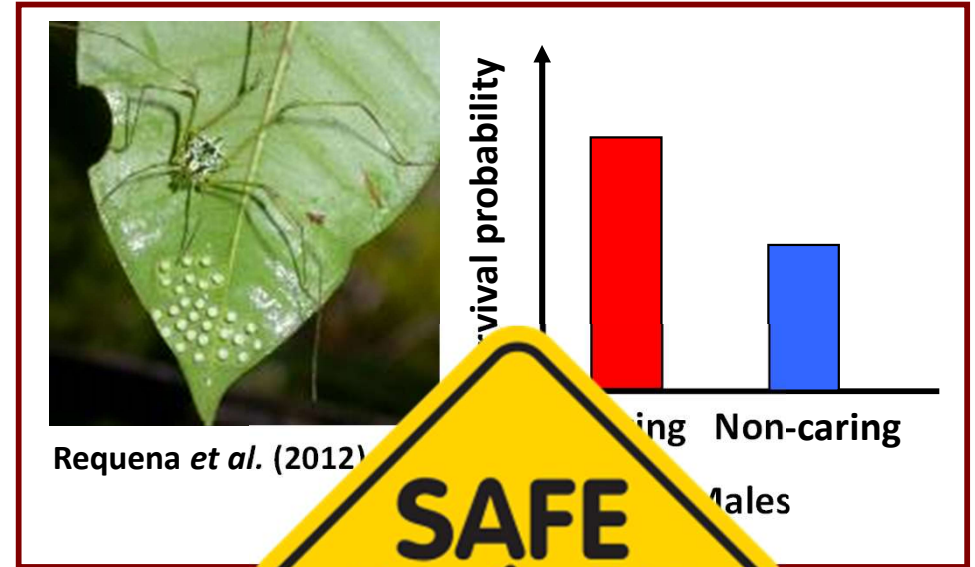
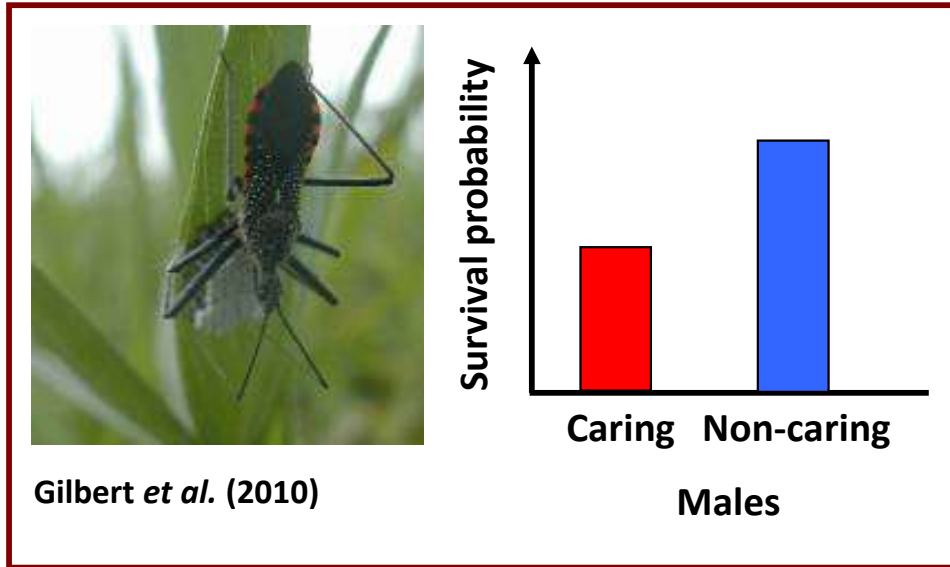


**FOME**





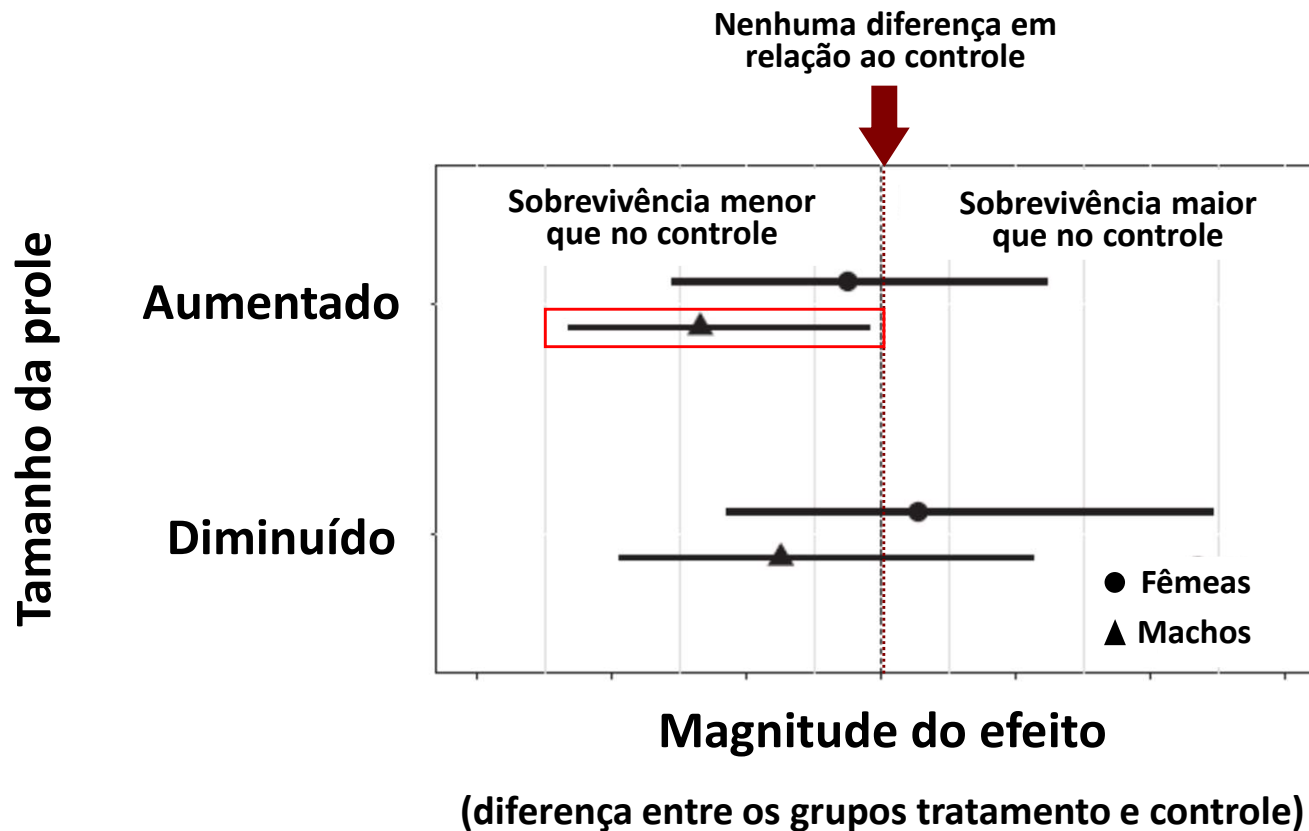
# Aumento do risco de predação



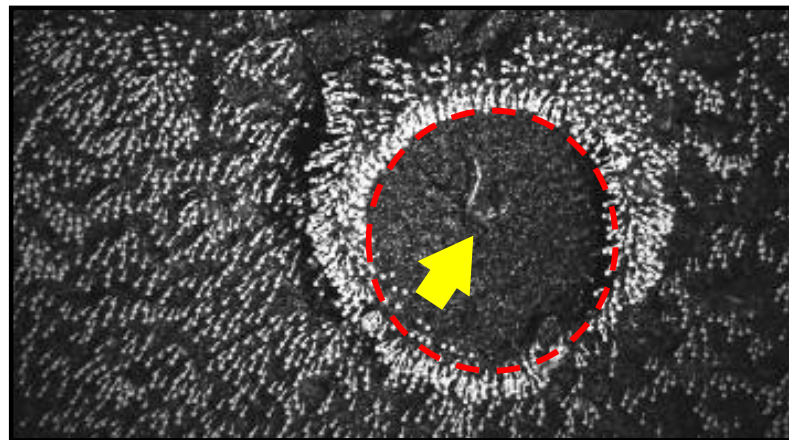


# Aumento do risco de predação

Em aves, o incremento experimental no esforço de provisionamento tem um efeito negativo na sobrevivência apenas dos machos



# Diminuição do forrageamento



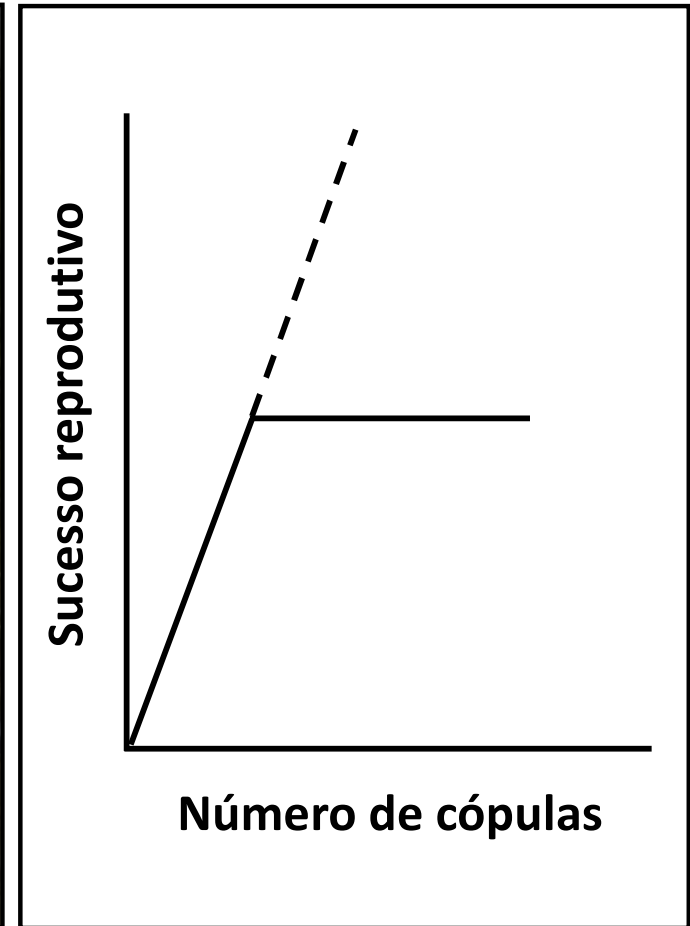
Requena & Machado (2014)

Smith & Wootton (1995)

Townsend (1986)



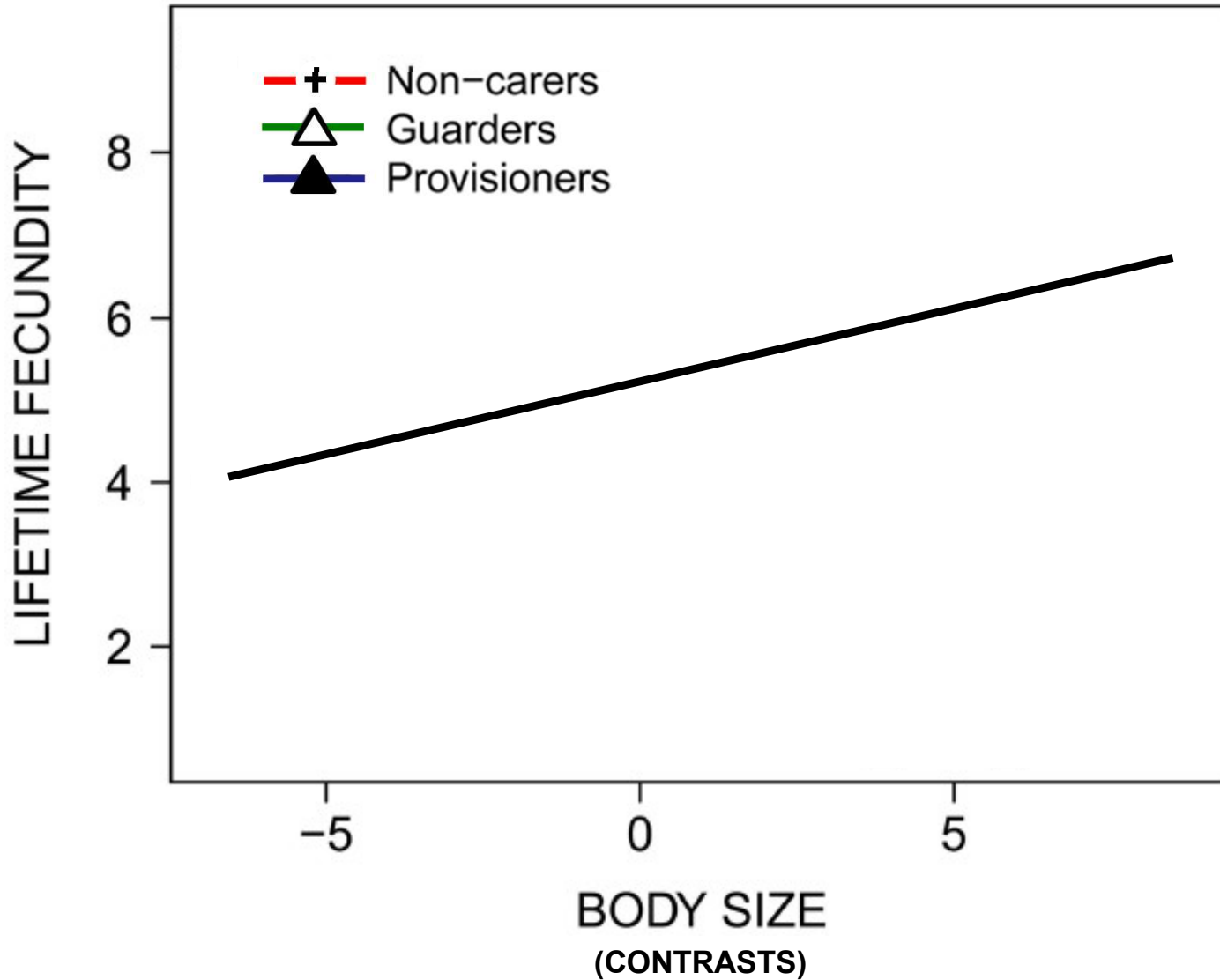
# Diminuição das taxas reprodutivas



Machos possuem uma limitação física em relação ao número de ovos que podem carregar

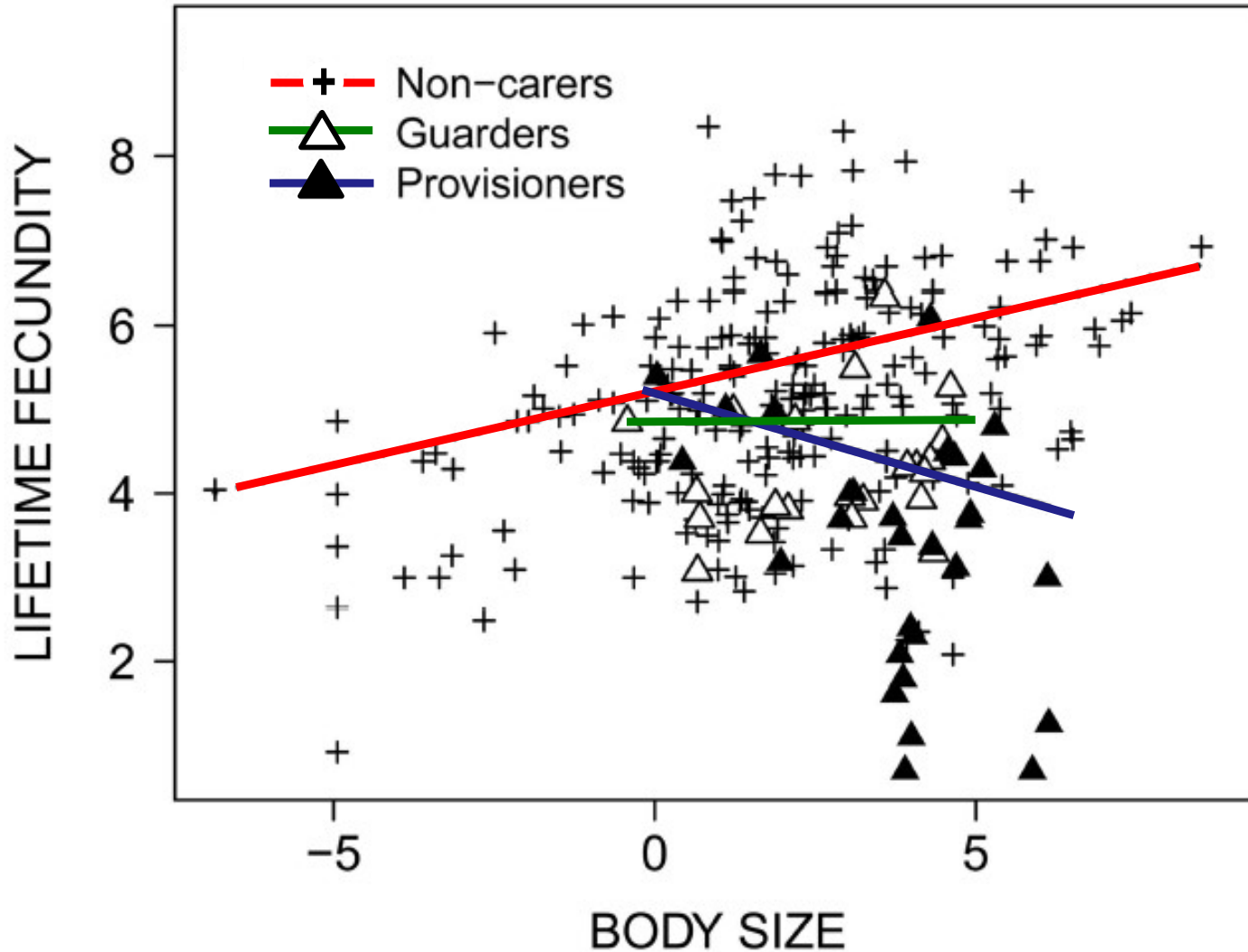


# Diminuição das taxas reprodutivas





# Diminuição das taxas reprodutivas





# Integrando custos e benefícios

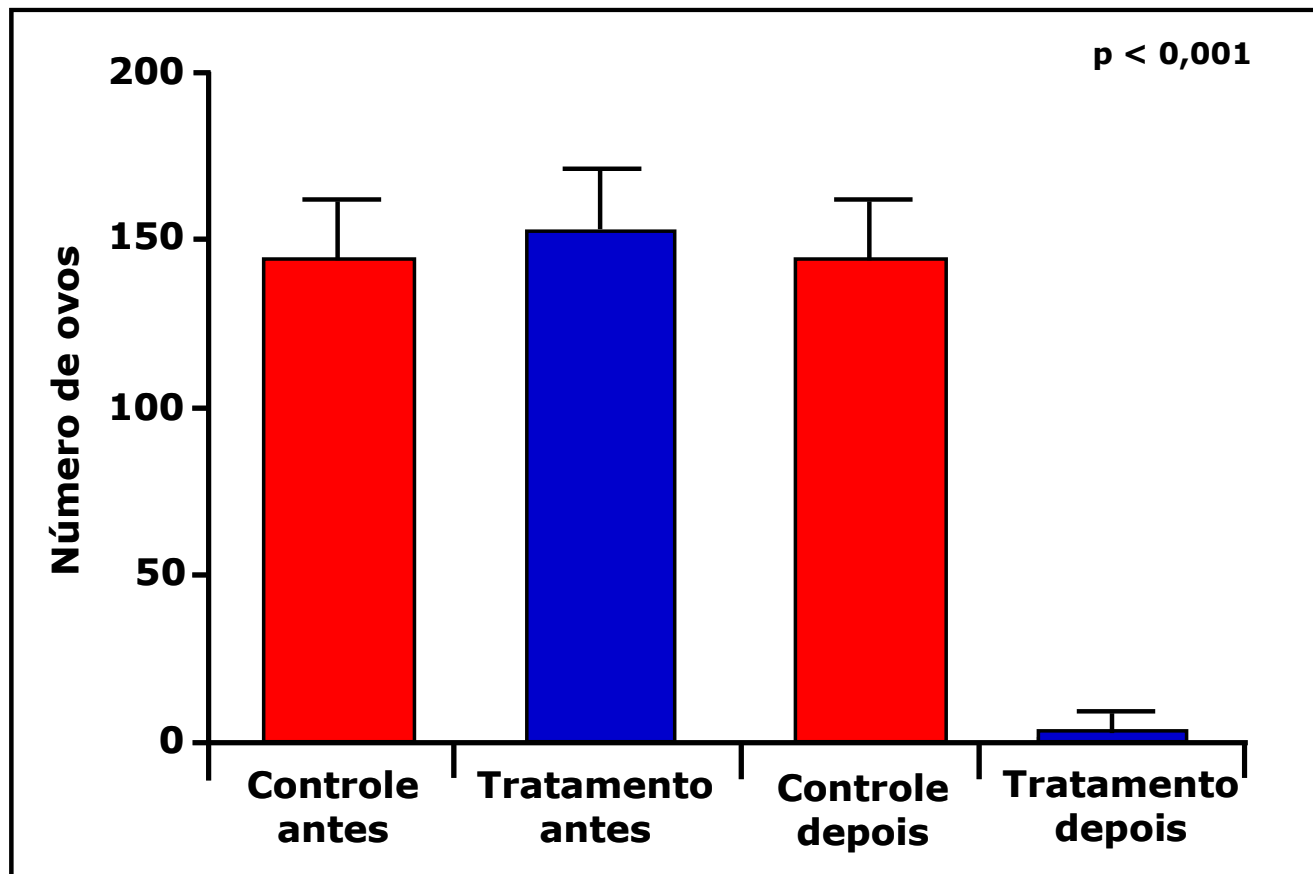


## *Serracutisoma proximum*

- Fêmeas ovipõem principalmente na vegetação
- Longevidade dos adultos de aproximadamente dois anos
- O cuidado maternal dura cerca de um mês
- As ninfas dispersam alguns dias depois da eclosão

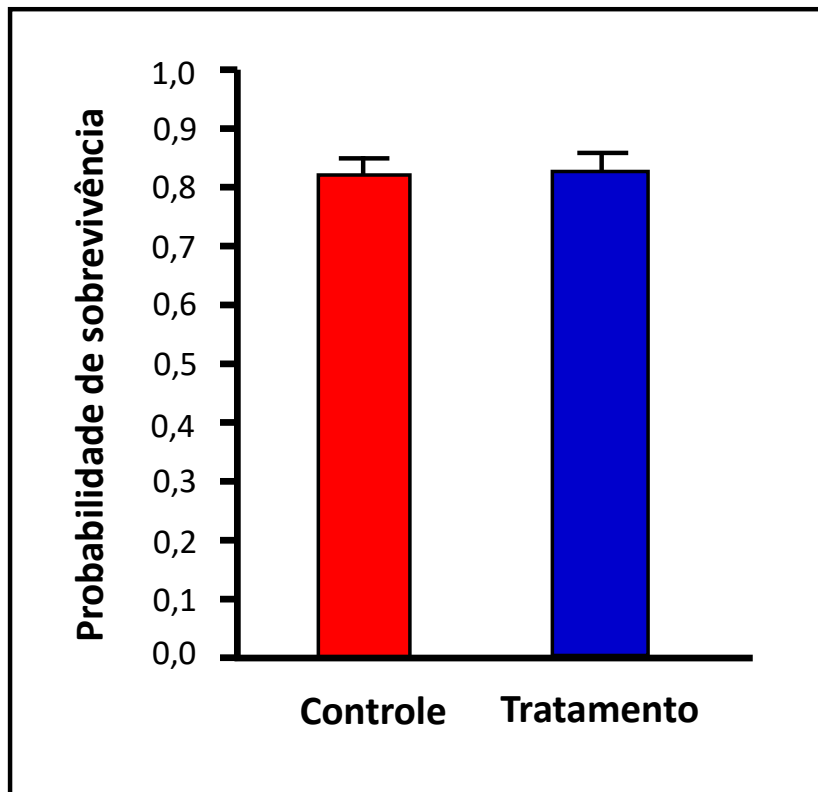
# Benefícios do cuidado maternal

A proteção materna é crucial para a sobrevivência dos ovos

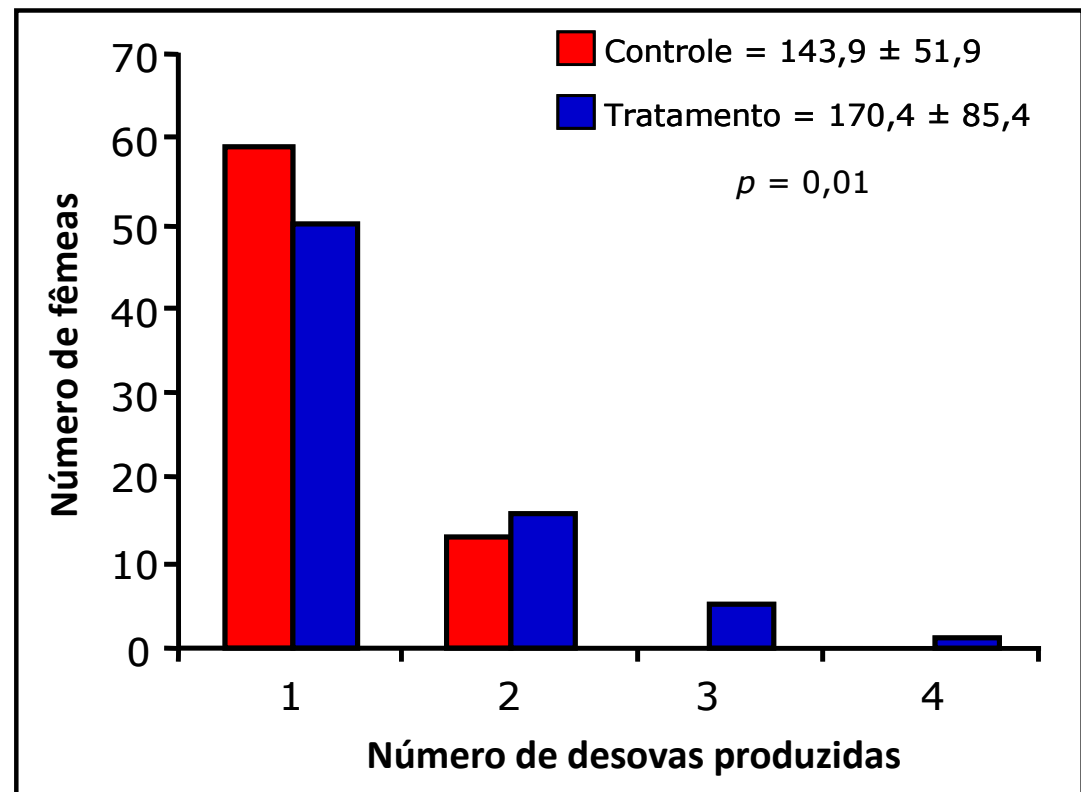


# Custos do cuidado maternal

A guarda dos ovos não diminui a sobrevivência das fêmeas

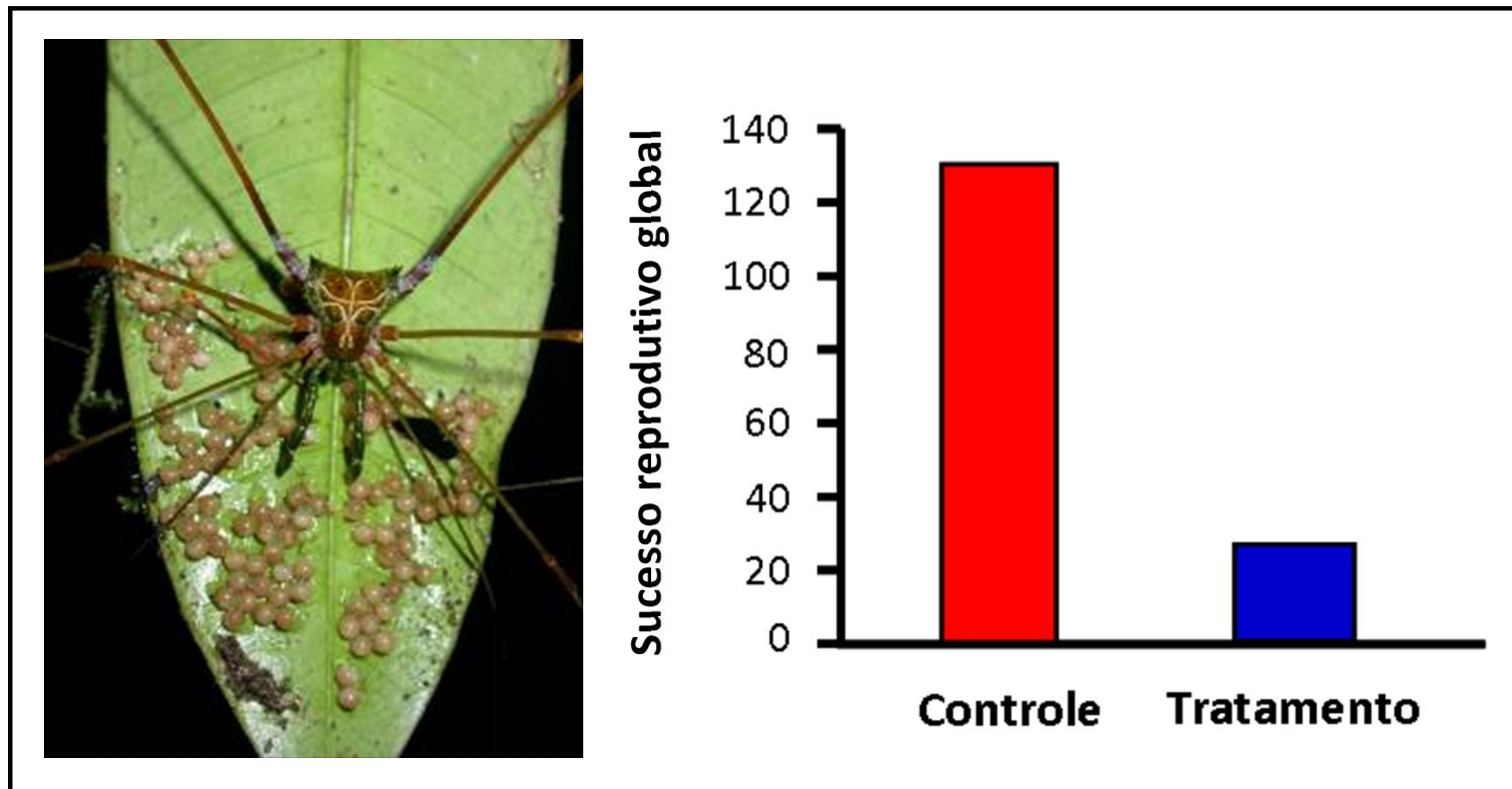


A guarda dos ovos diminui a fecundidade total das fêmeas

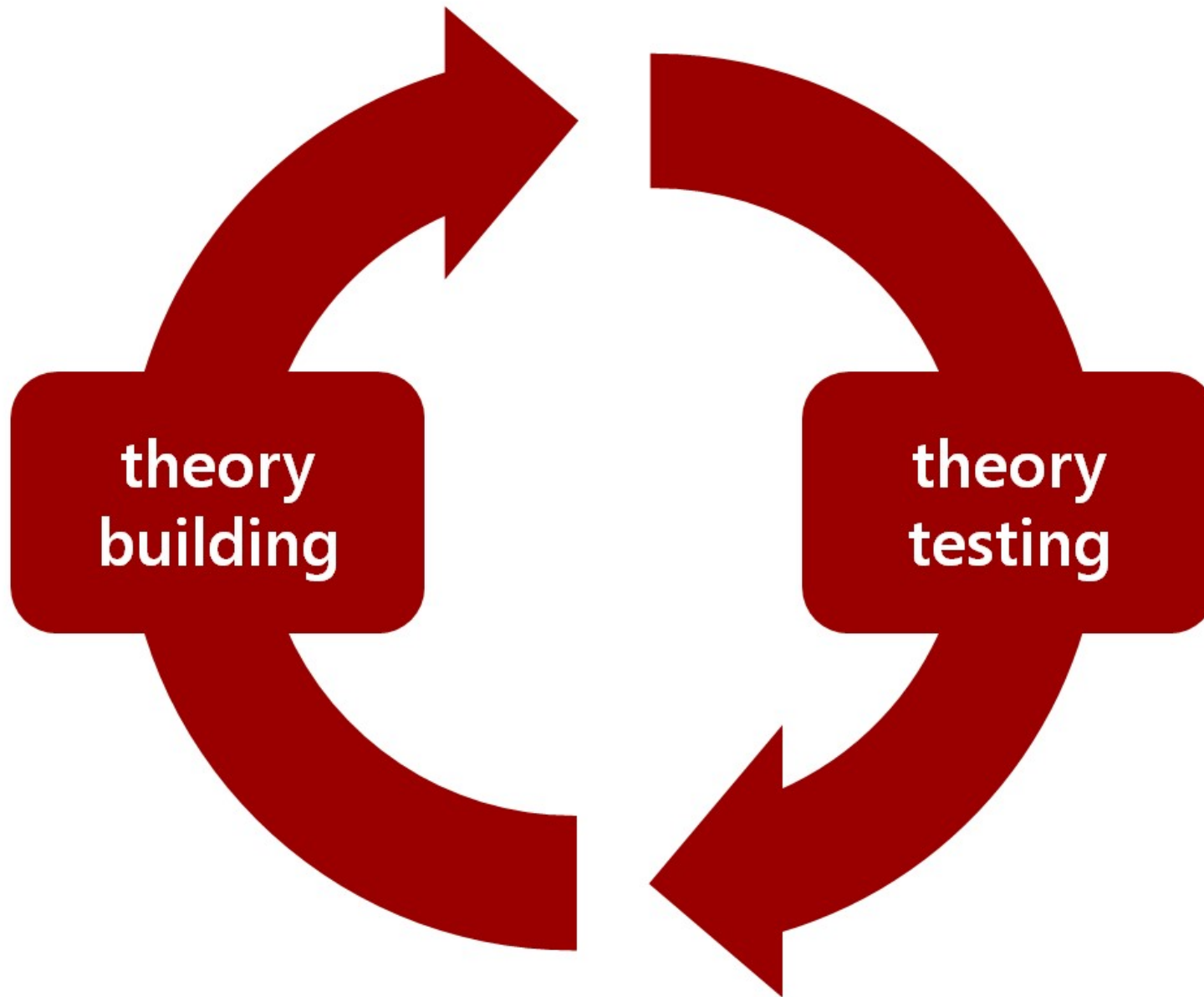


# Saldo do cuidado maternal

Apesar dos custos relacionados à redução da fecundidade, o abandono da desova implicaria em uma redução média de 73% no sucesso reprodutivo total

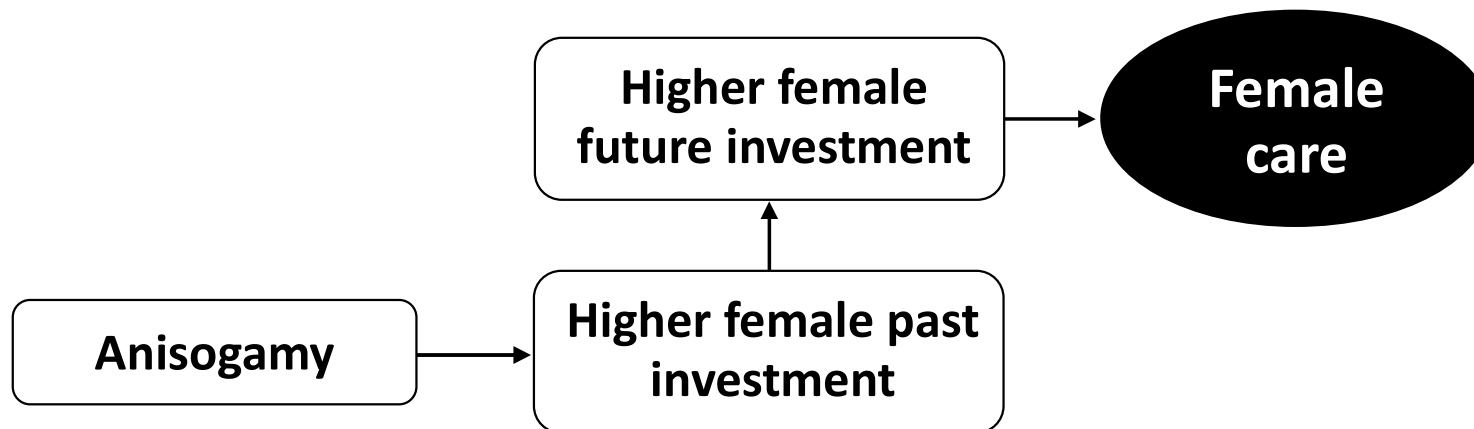


# MODELOS TEÓRICOS

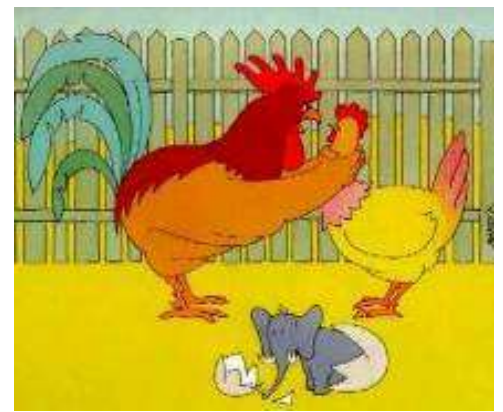


**Trivers (1972)**

## **Timeline of theoretical development**



# O FANTASMA DA INCERTEZA DA PATERNIDADE



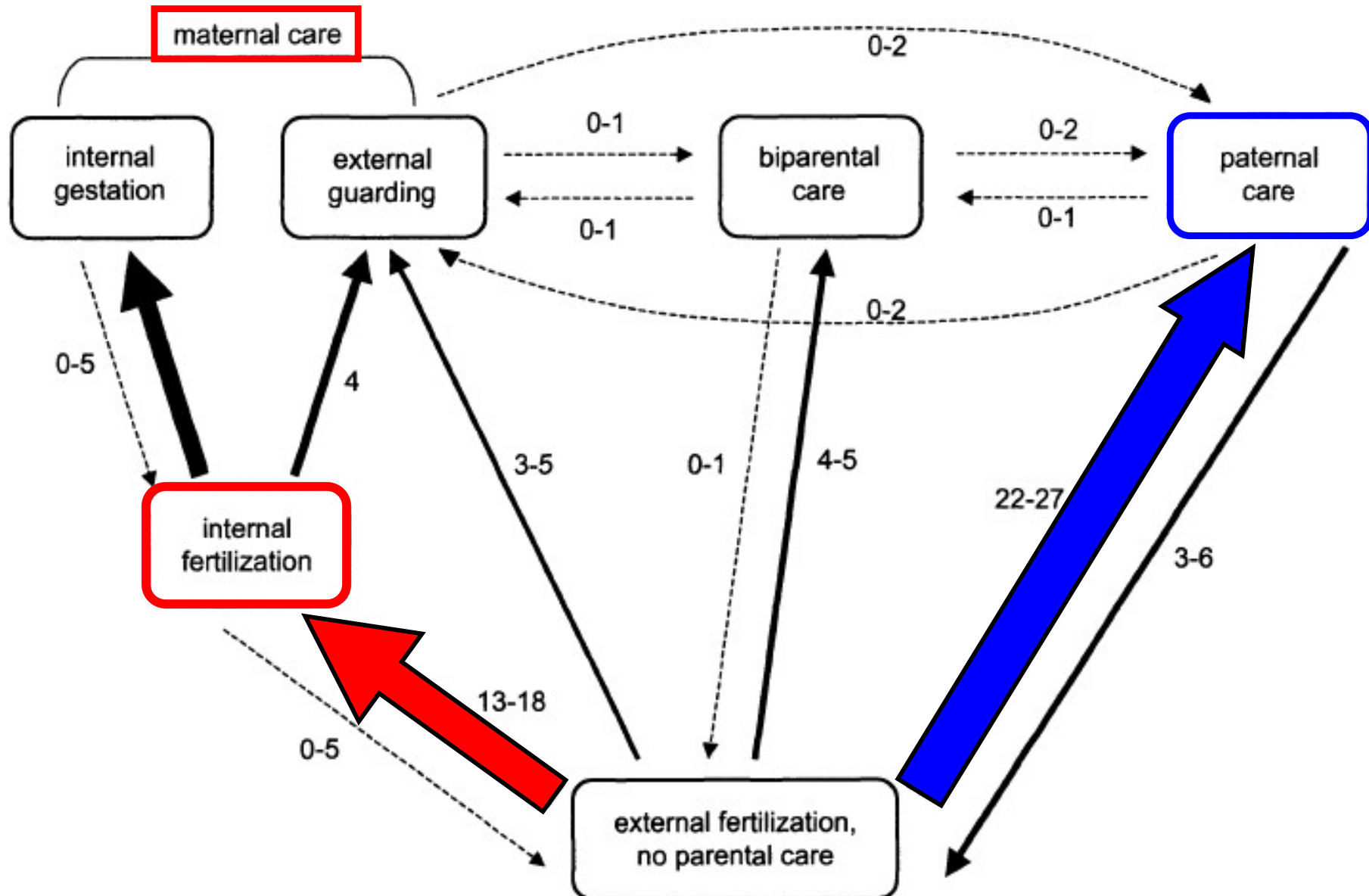
**A fertilização interna dissocia a cópula da fertilização e promove incerteza da paternidade**

**Aumento nos custos do cuidado paternal**

**A fertilização externa aumenta a certeza da paternidade**

**Decréscimo nos custos do cuidado paternal**

# Transições evolutivas entre as formas de cuidado parental em relação ao modo de fertilização em peixes



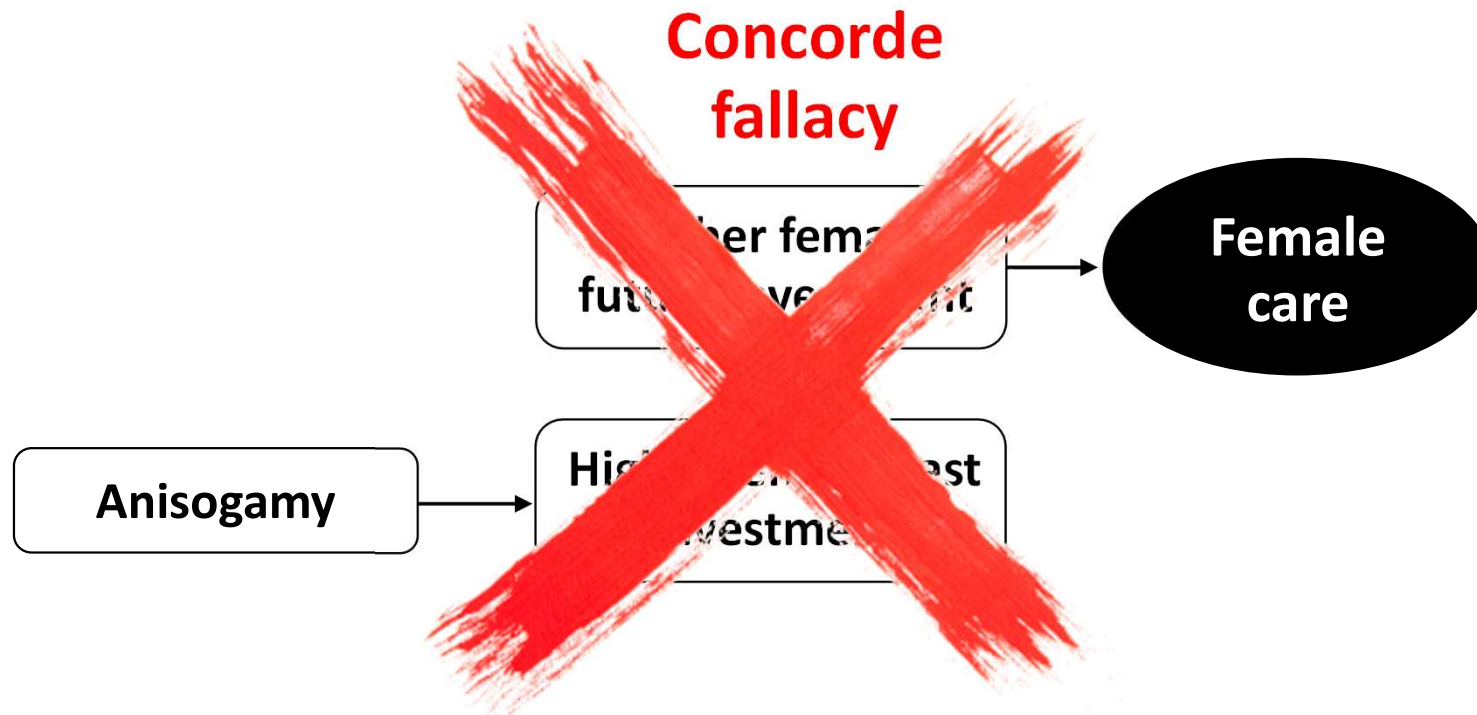


Trivers (1972)

## Timeline of theoretical development

Dawkins (1976)

Dawkins &  
Carlisle (1976)





## **ORDEM DE LIBERAÇÃO DOS GAMETAS: "DAWKINS' DELUSION"**

- Em espécies com fertilização interna, o macho pode desertar antes e deixar a fêmea com a responsabilidade de cuidar da prole
- Em espécies com fertilização externa, a fêmea pode desertar antes e deixar o macho com a responsabilidade de cuidar da prole

# **PROBLEMAS...**

## **1. Liberação simultânea de gametas**

- **Em 46 espécies com liberação simultânea de gametas, os machos cuidam da prole em 36 casos**

## **2. Liberação prévia de esperma**

- **Em duas famílias de peixes com cuidado paternal, os machos liberam esperma no ninho antes da chegada das fêmeas**

## **3. Liberação de esperma após a oviposição**

- **Entre peixes com cuidado paternal, o intervalo entre a oviposição e a liberação de esperma raramente ultrapassa dois segundos**

Trivers (1972)

Williams (1975)

## Timeline of theoretical development

Dawkins (1976)

Dawkins &  
Carlisle (1976)



### **HIPÓTESE DA TERRITORIALIDADE**

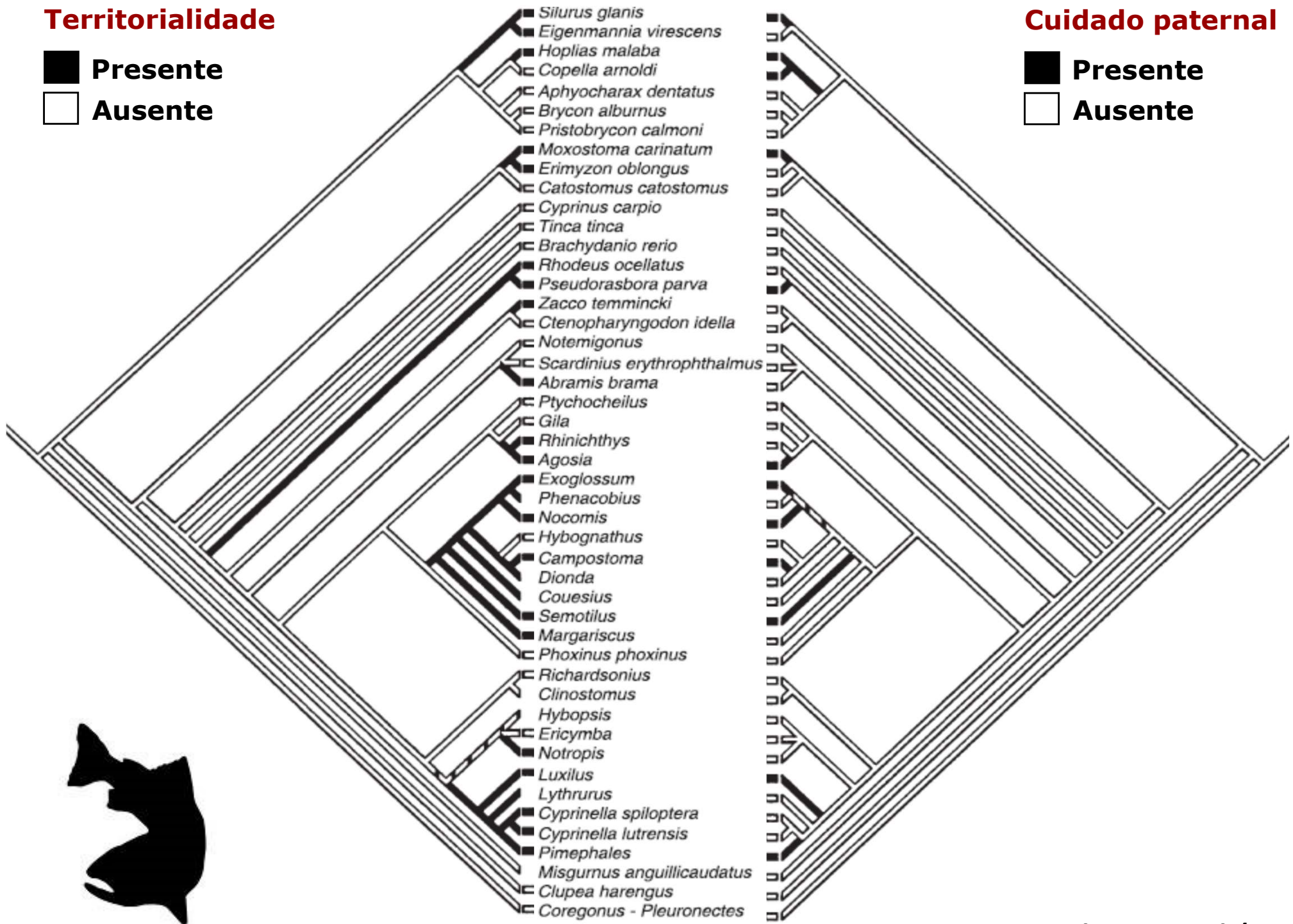
- A defesa de um território usado como sítio reprodutivo pelas fêmeas cria uma conexão espacial e temporal entre o macho e a prole
- Para machos territoriais, o custo de cuidar da prole pode ser bastante reduzido

## Territorialidade

■ Presente  
□ Ausente

## Cuidado paternal

■ Presente  
□ Ausente



Trivers (1972)

Williams (1975)

## Timeline of theoretical development

Dawkins (1976)

Maynard  
Smith (1977)

Dawkins &  
Carlisle (1976)

## TEORIA DOS JOGOS

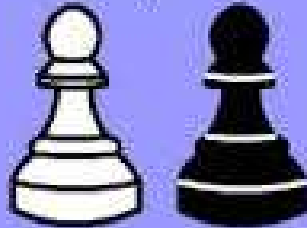
Machos

Fêmeas

Número de ovos  
(fêmeas)

Número de cópulas  
(machos)

players



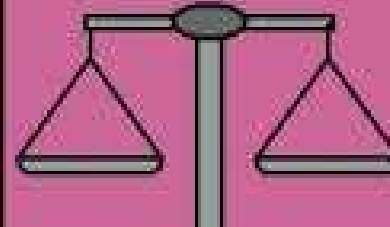
rules



consequences



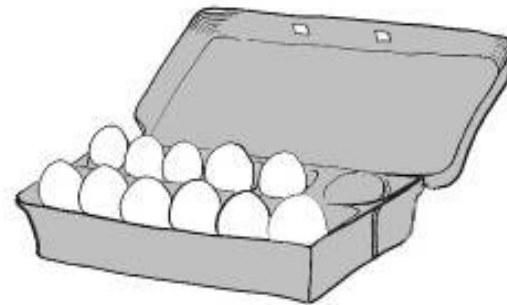
payoffs



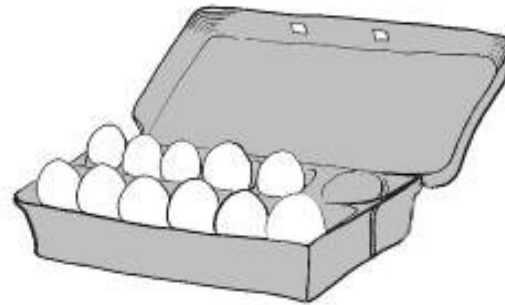
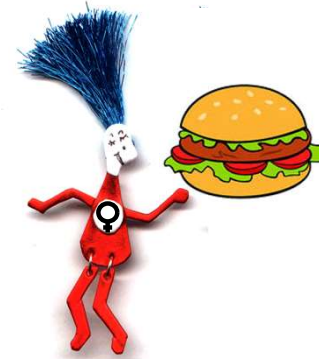
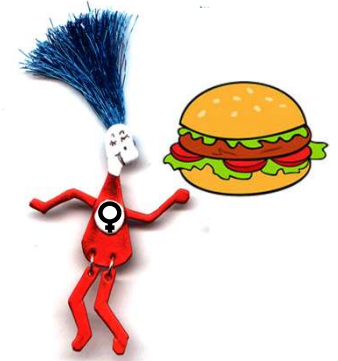
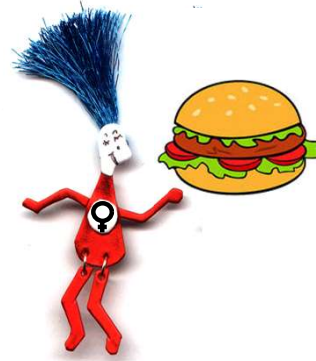
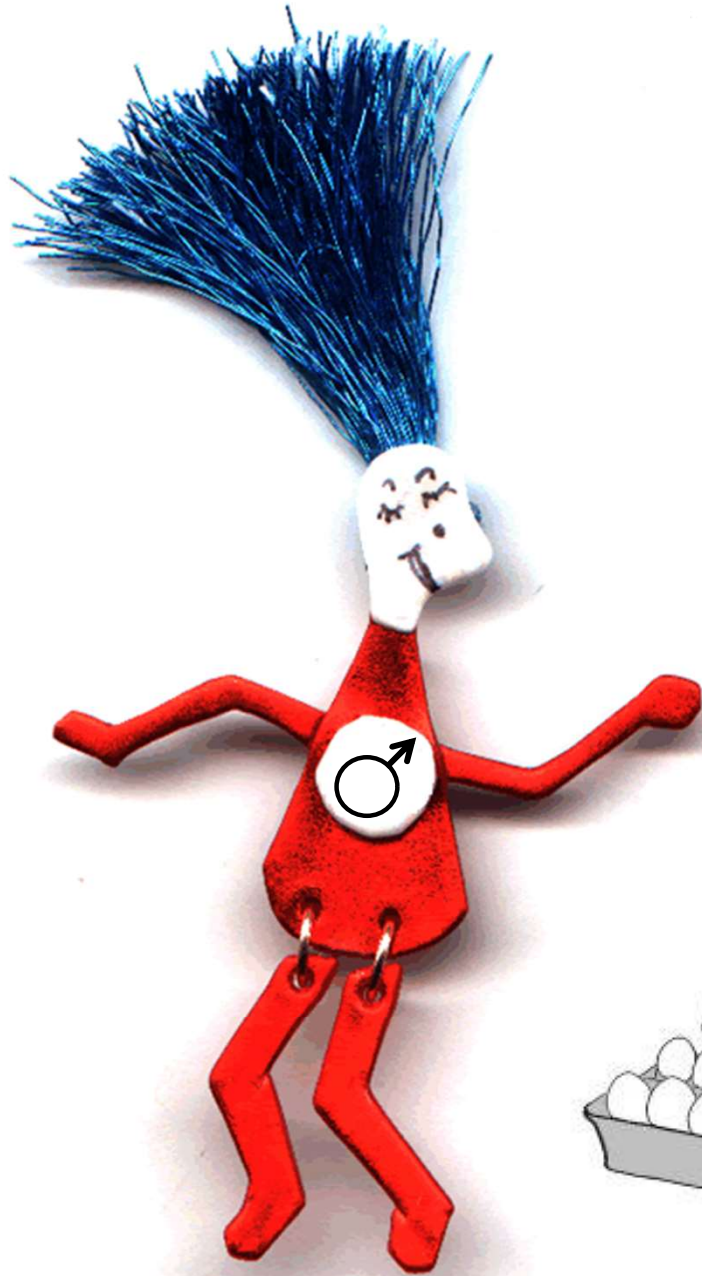
Cada indivíduo  
pode desertar  
ou cuidar da  
prole

Sucesso  
reprodutivo

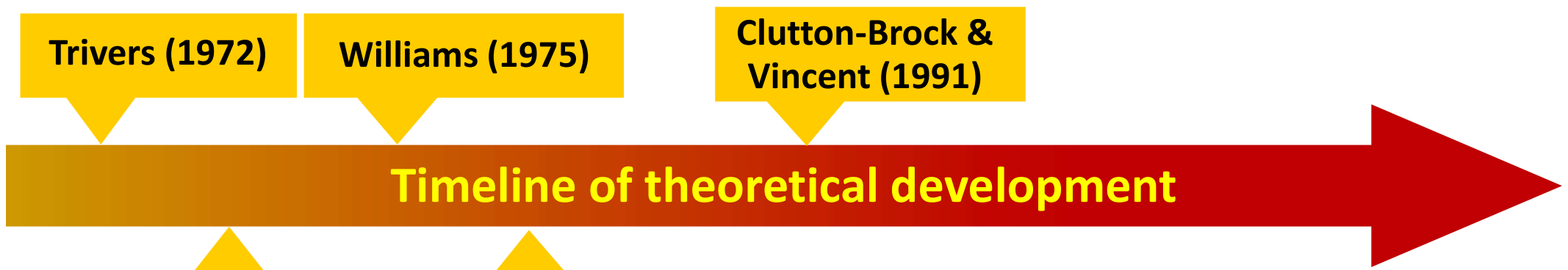
Então...



Então...







**Trivers (1972)**

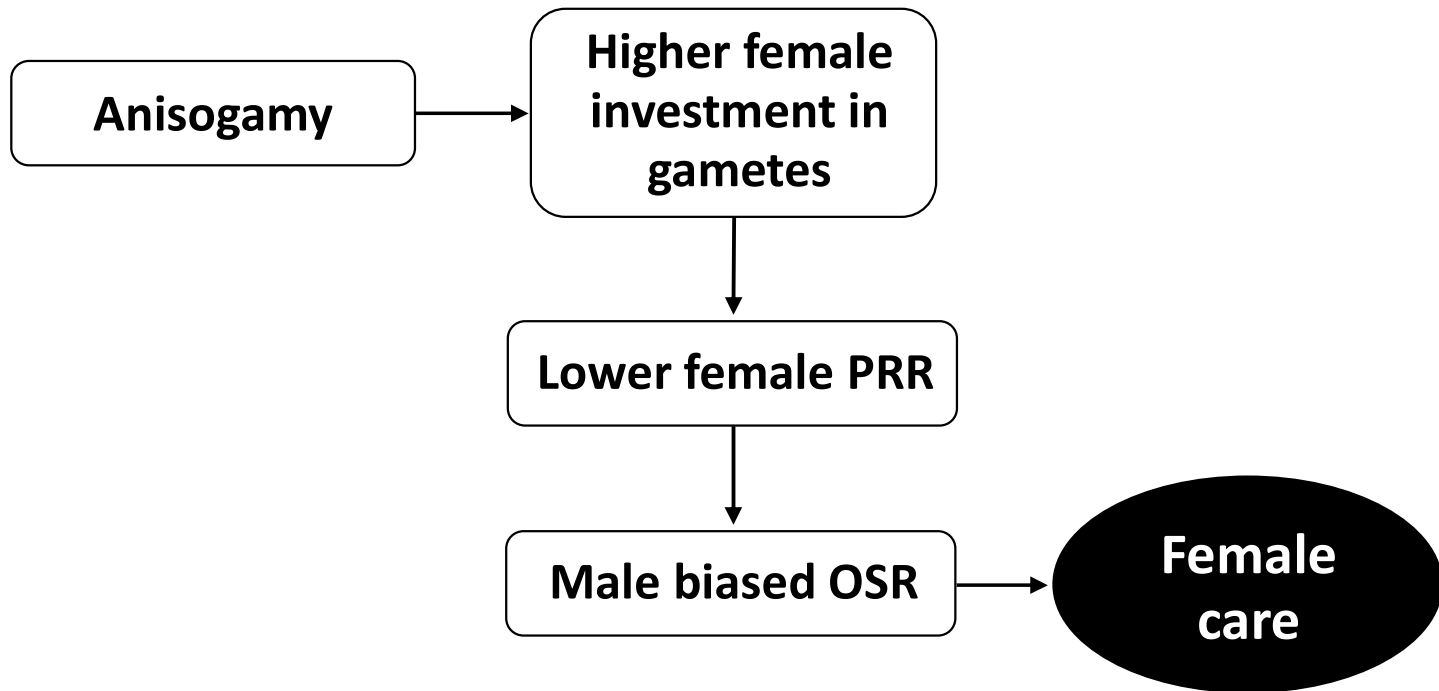
**Dawkins (1976)**

**Dawkins & Carlisle (1976)**

**Williams (1975)**

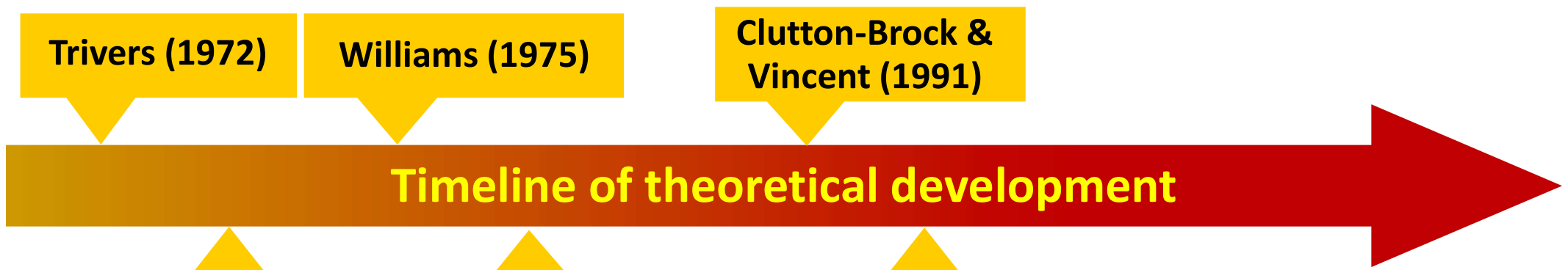
**Clutton-Brock & Vincent (1991)**

**Maynard Smith (1977)**



**“Os indivíduos do sexo com maior taxa reprodutiva potencial irão competir entre si para copular com os indivíduos do sexo com menor taxa reprodutiva potencial”**





Trivers (1972)

Williams (1975)

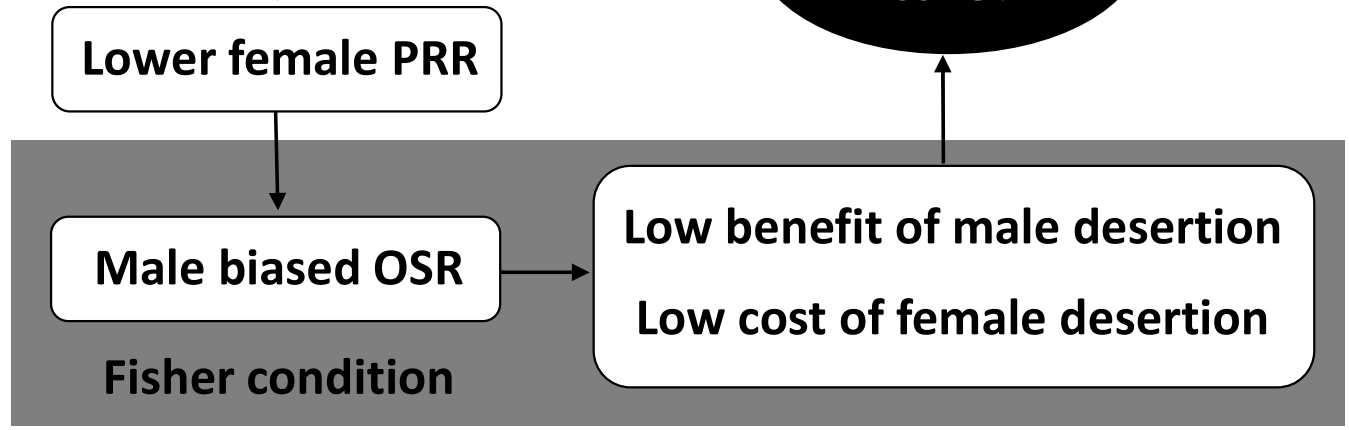
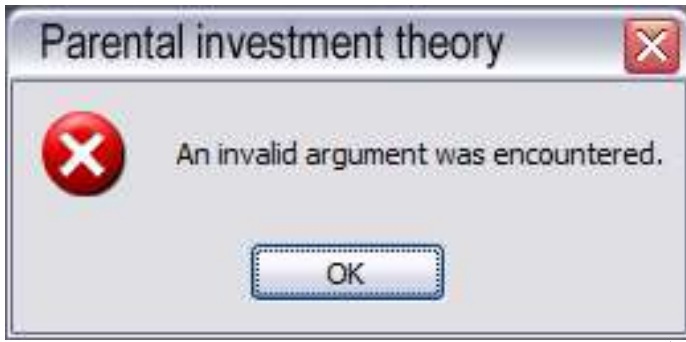
Clutton-Brock & Vincent (1991)

Dawkins (1976)

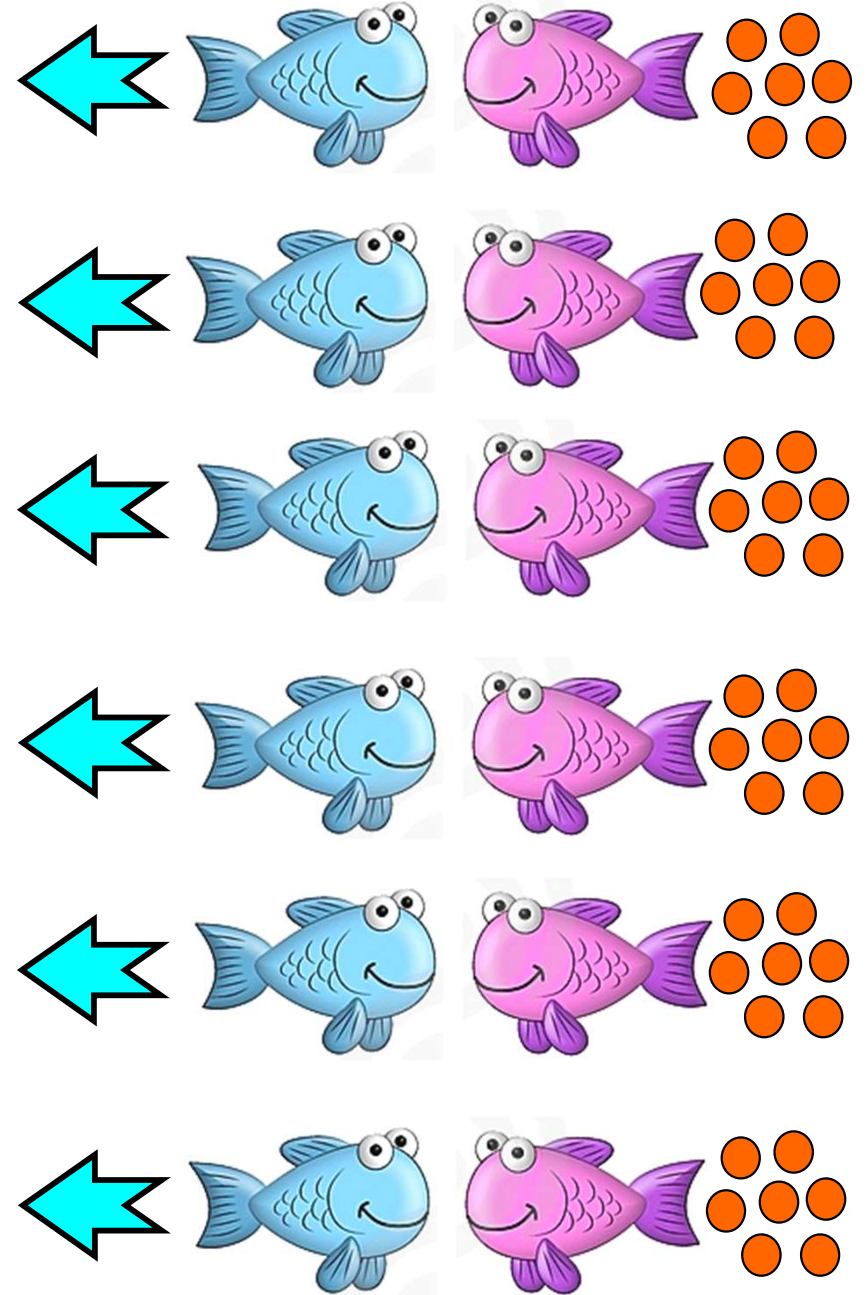
Maynard Smith (1977)

Queller (1997)

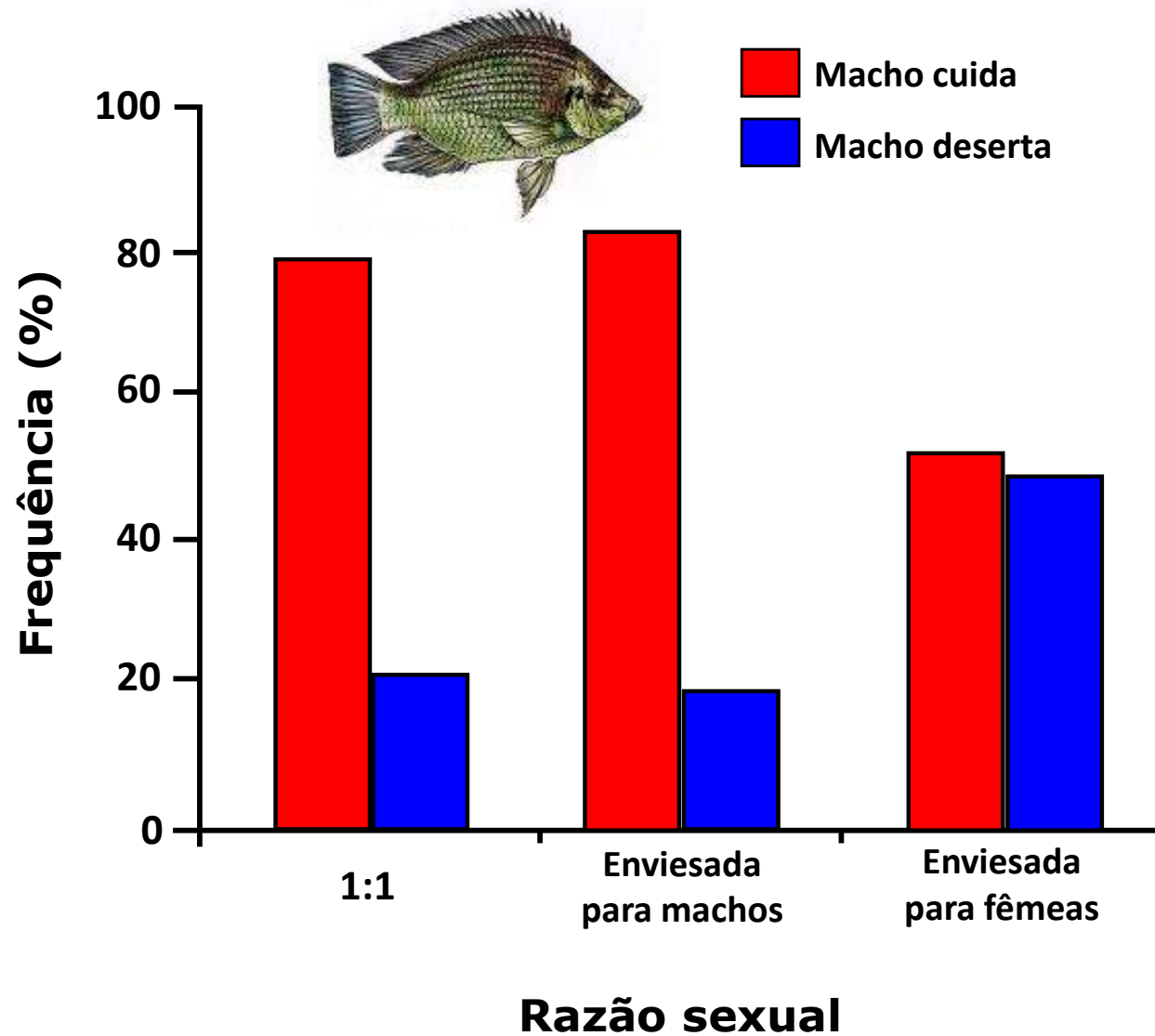
Dawkins & Carlisle (1976)



# Condição de Fisher



# Condição de Fisher





## Timeline of theoretical development

Queller (1997)



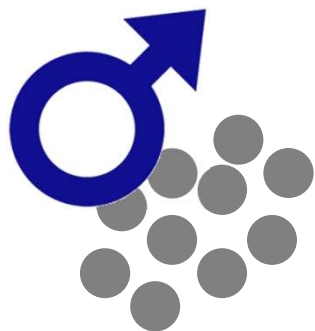


Queller (1997)

Houston & McNamara (2002)

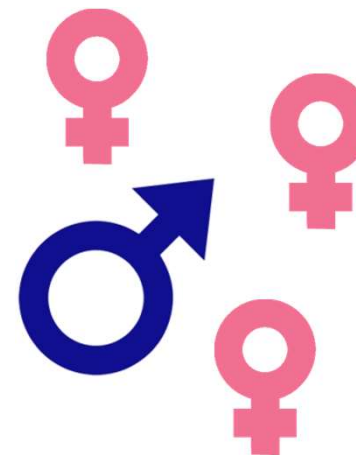
Kokko & Jennions (2008)

## Timeline of theoretical development



**Esforço parental**

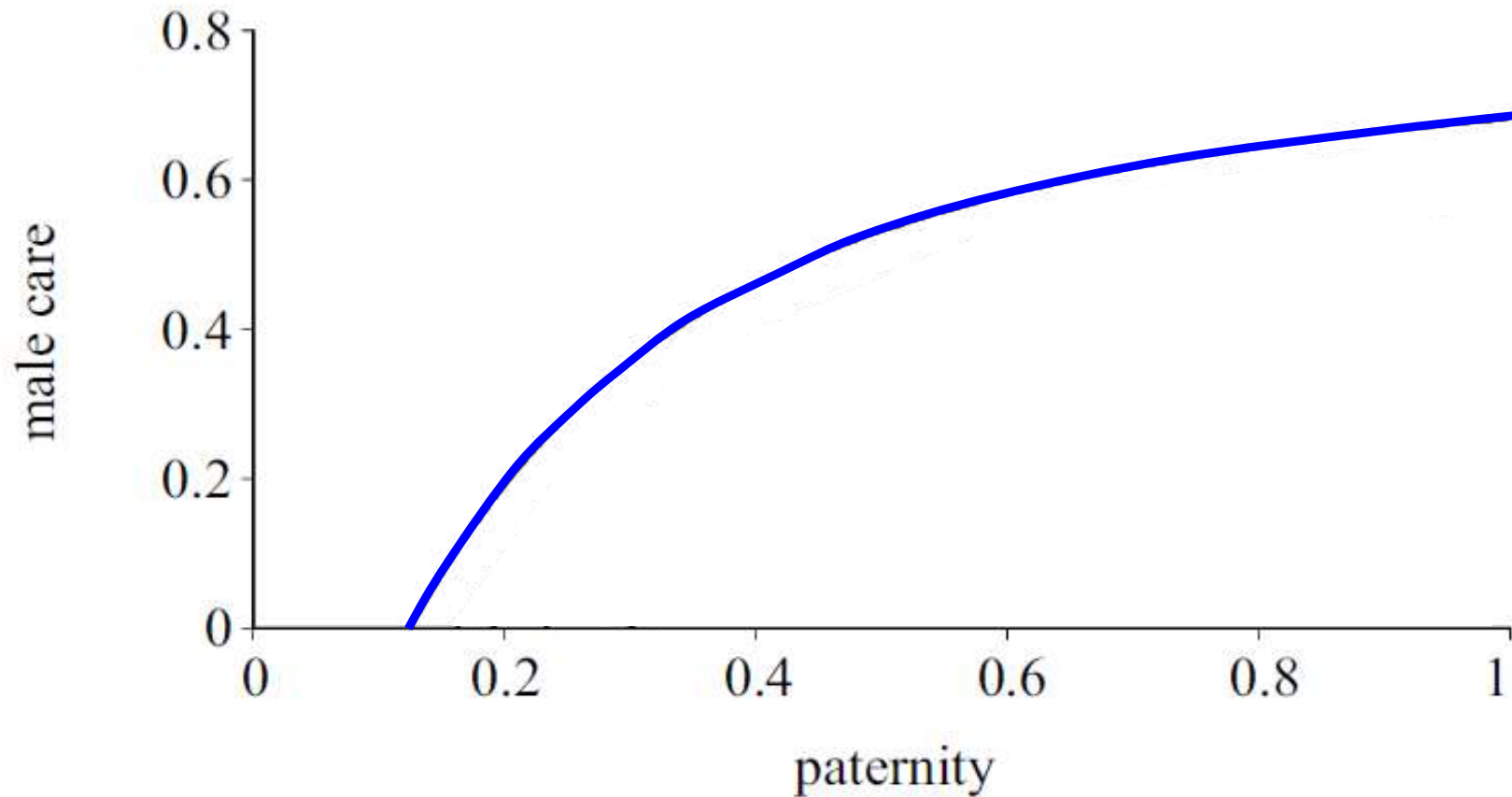
TRADE-OFF



**Esforço de acasalamento**

# Paternidade x investimento parental

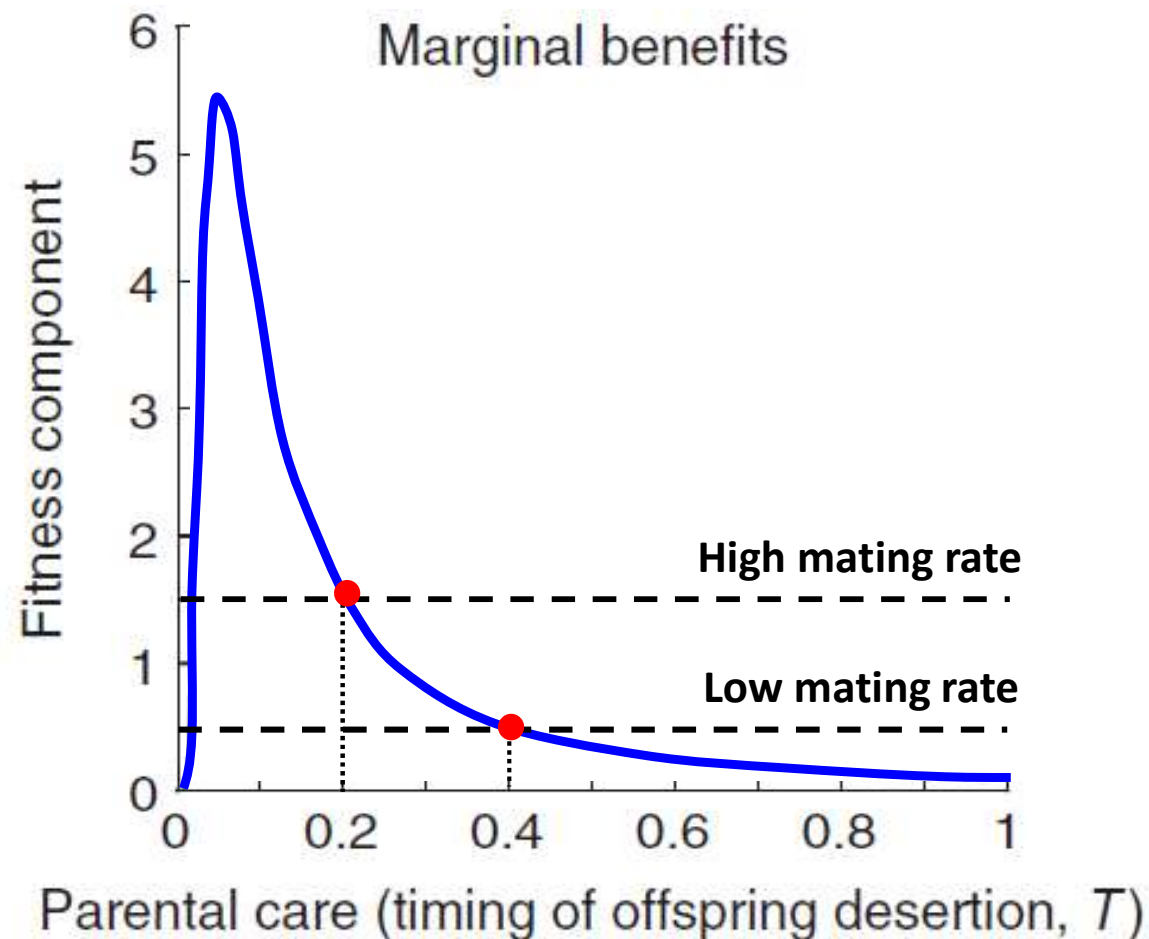
Quanto maior for a paternidade de um indivíduo, maior a probabilidade que ele cuide da prole

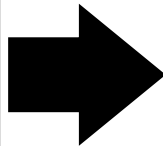
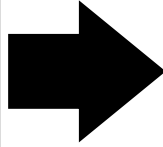




# Atratividade x investimento parental

Quanto maior for a atratividade de um indivíduo, menor a probabilidade que ele cuide da prole







Houston & McNamara (2002)

Kokko & Jennions (2008)

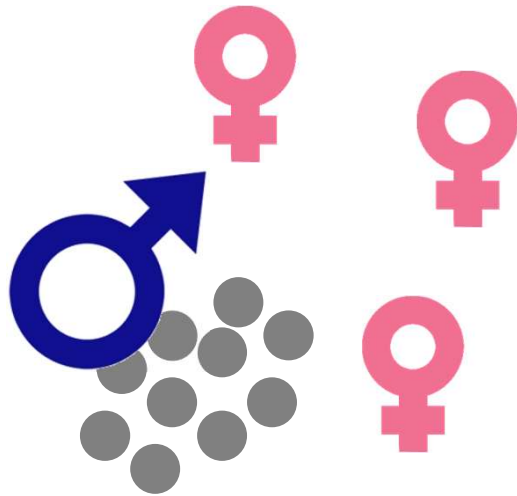
## Timeline of theoretical development

Queller (1997)

Tallamy (2001)

Kvarnemo (2006)

Alonzo (2010)



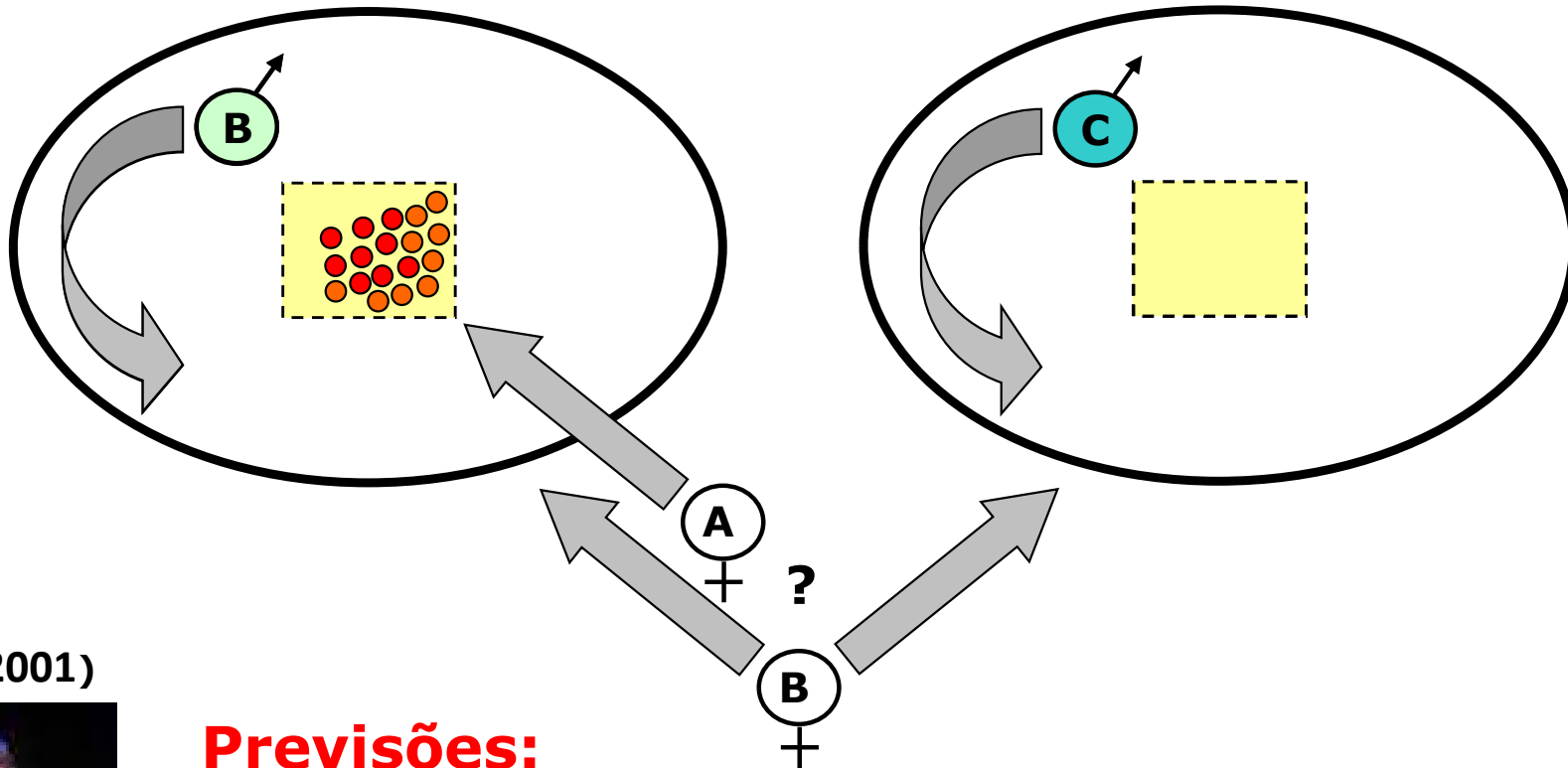
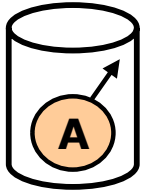
Esforço parental



~~Trade-off~~

Esforço de acasalamento

# Comportamento sexualmente selecionado



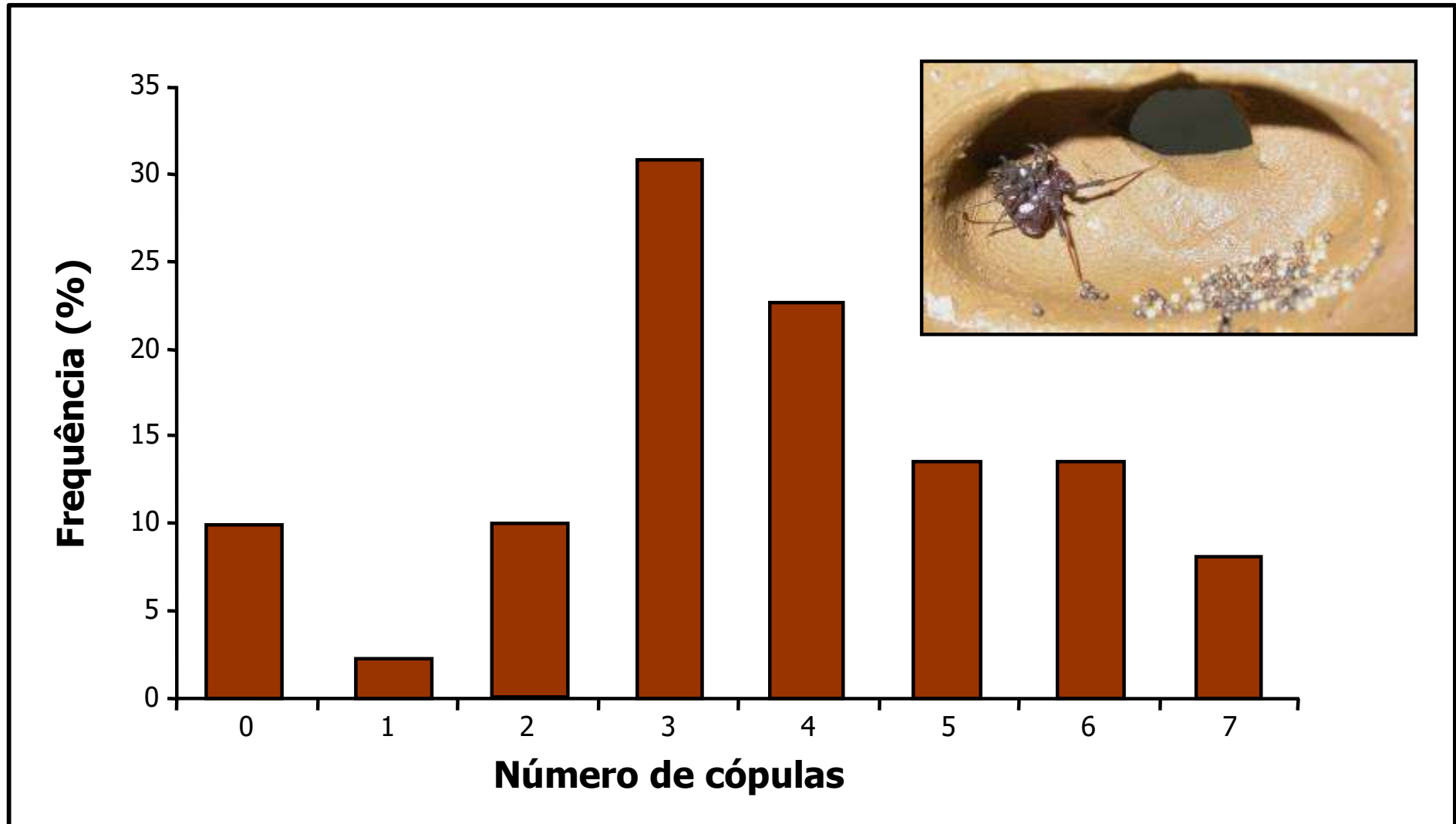
Tallamy (2001)




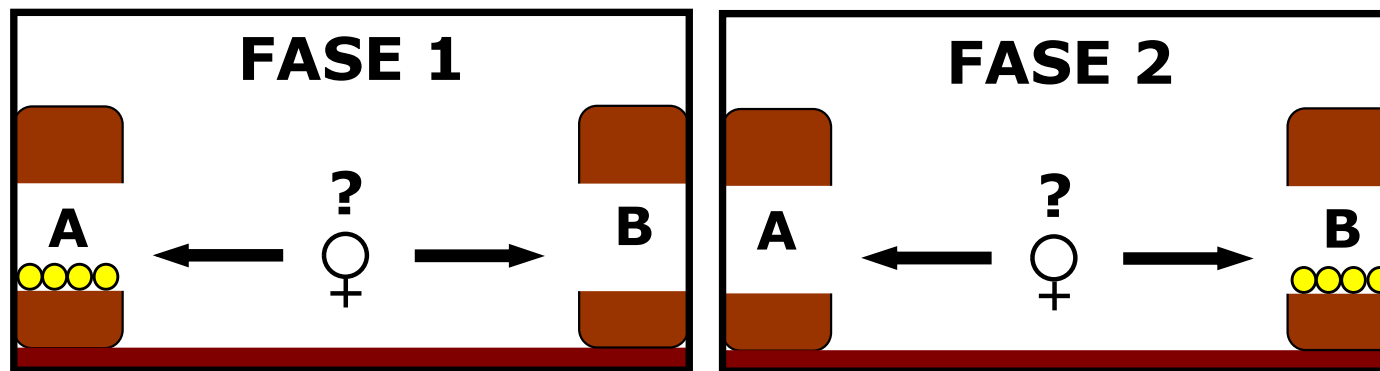
## Previsões:

- Machos cuidam de muitas desovas simultaneamente
- Ovos aumentam a atratividade dos machos
- Machos cuidam de ovos de outros machos

# Machos cuidam de muitas desovas simultaneamente



# Ovos aumentam a atratividade dos machos



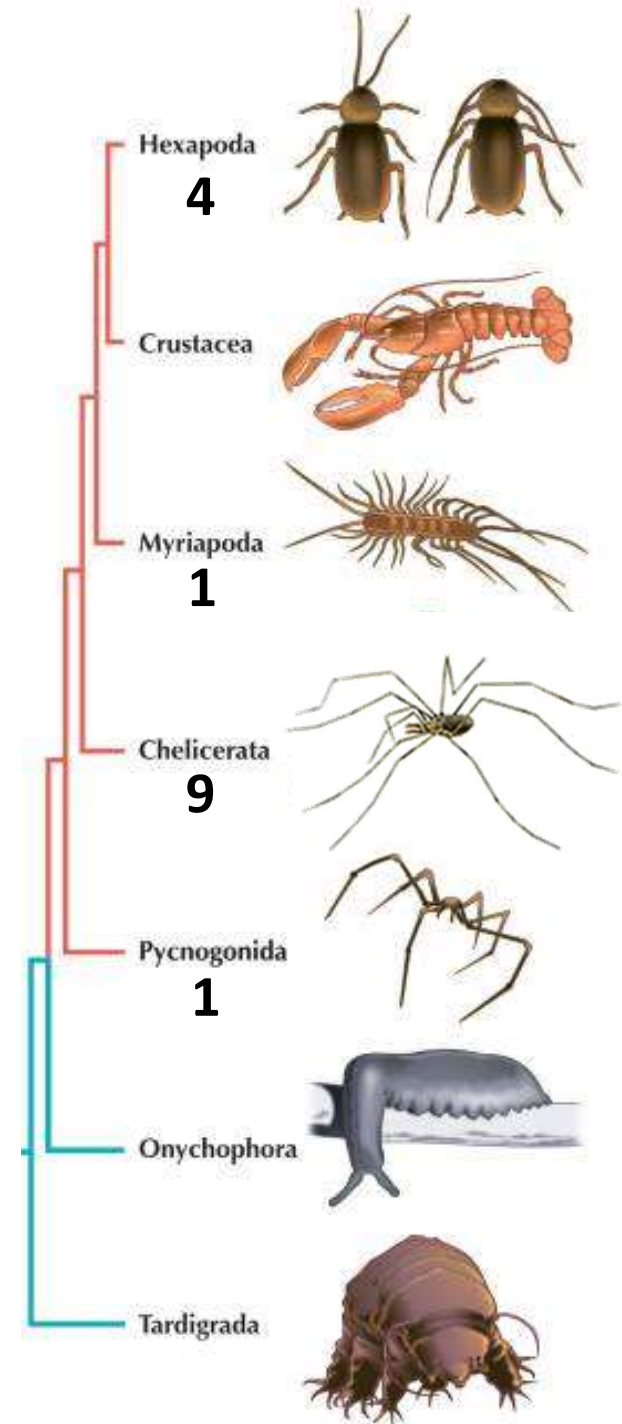
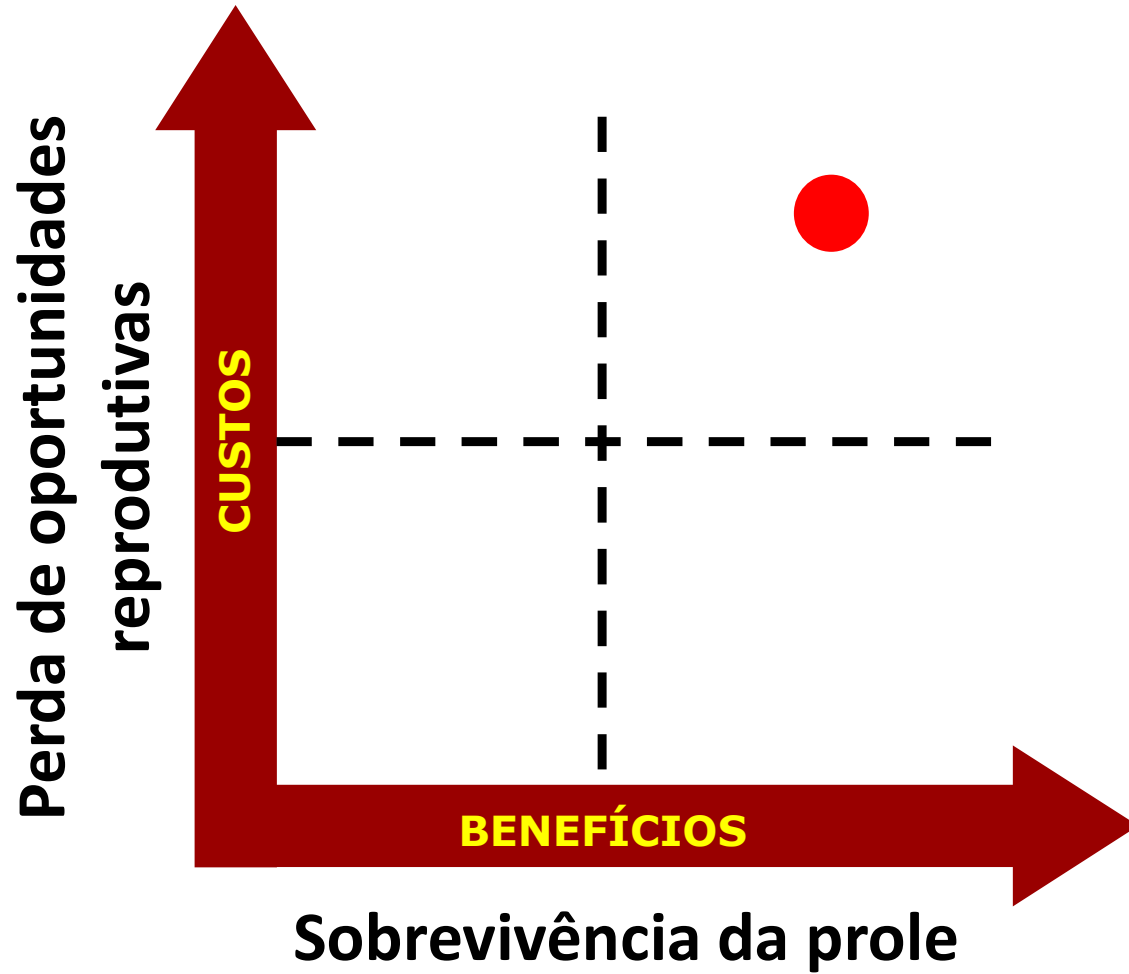
**Frequência de machos selecionados pelas fêmeas**

	COM DESOVA	SEM DESOVA
FASE 1	12	3
FASE 2	13	1

# Machos cuidam de ovos de outros machos

<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b>MACHOS (n = 50 visitas)</b>	<b>FÊMEAS (n = 83 visitas)</b>
<b>% de indivíduos que canibalizaram ovos</b>	<b>20,4%</b>	<b>71,1%</b>
<b>Tempo médio de permanência dentro do ninho (min. – max.)</b>	<b>12 h (0,02 – 72)</b>	<b>1,5 h (0,02 – 35)</b>
<b>% de indivíduos que repeliram intrusos dentro do ninho</b>	<b>34%</b>	<b>0%</b>

# Implicações





# Conclusões

- **O cuidado à prole oferece várias vantagens para a prole, mas pode impor custos aos pais**
- **Os custos do cuidado parecem ser mais severos para fêmeas do que para machos**
- **Modelos teóricos recentes predizem que o cuidado deve surgir quando a pressão de predação sobre os ovos é alta**
- **Para os machos, em particular, o investimento em cuidado deve depender da sua atratividade**
- **Em muitas espécies, o cuidado paternal é uma conduta sexualmente selecionada**

# Fronteira do conhecimento

- Por que as fêmeas preferem os machos parentais?
- Como incorporar processos pós-copulatórios nos modelos sobre evolução do cuidado parental?
- Por que em algumas espécies aparentadas que vivem no mesmo local diferem quanto à forma de cuidado?

