

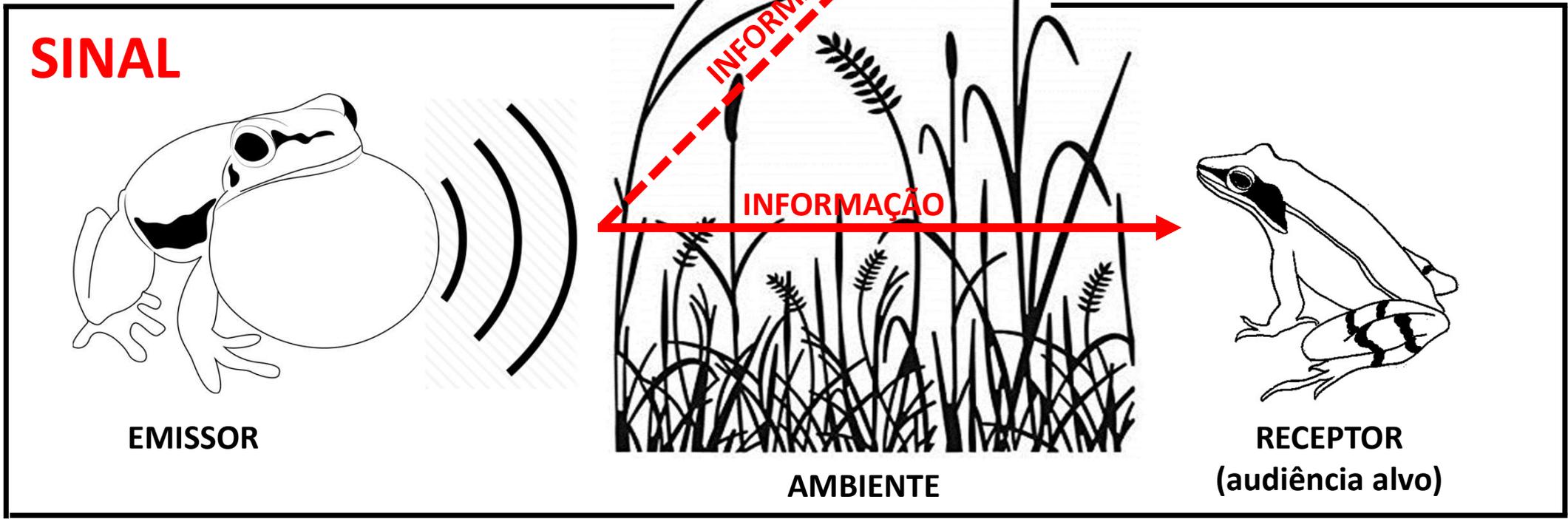
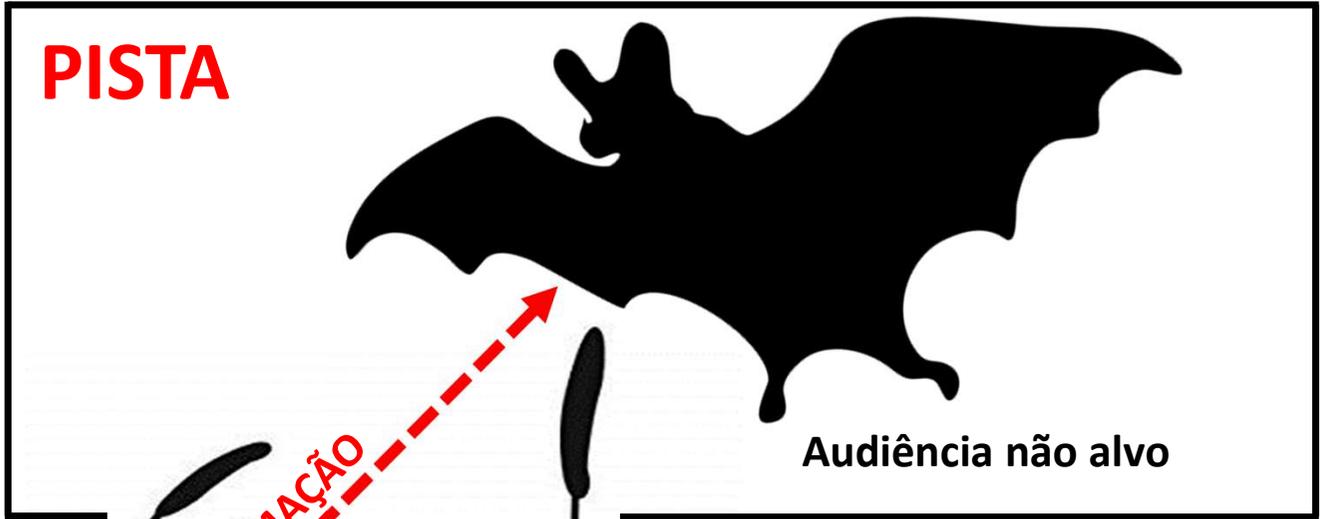


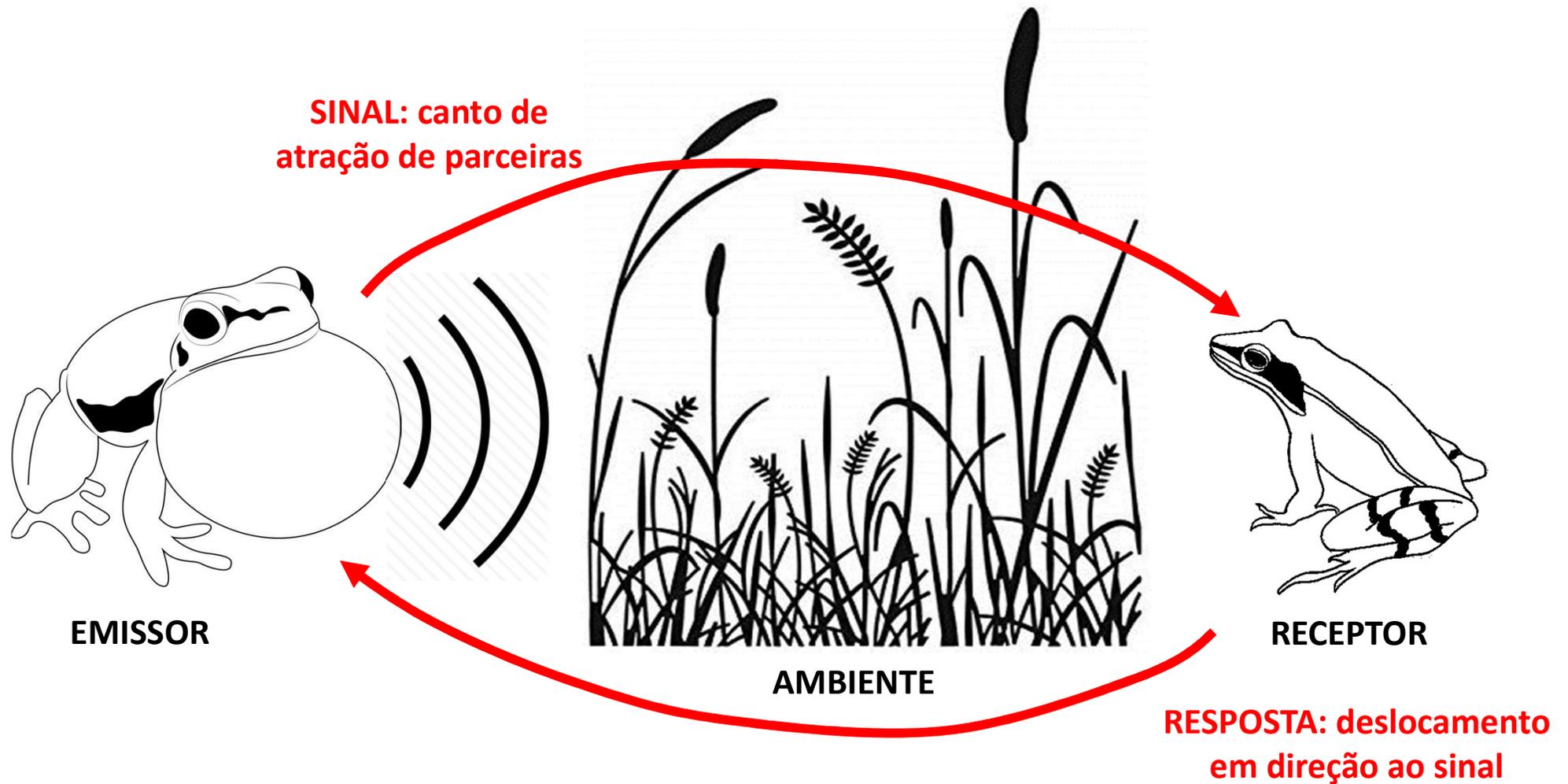
ROTEIRO DA AULA

- **Elementos básicos de um sistema de comunicação**
- **Como surgem os sistemas de comunicação**
- **O problema da honestidade**
- **Comunicação complexa**
- **Resumo**

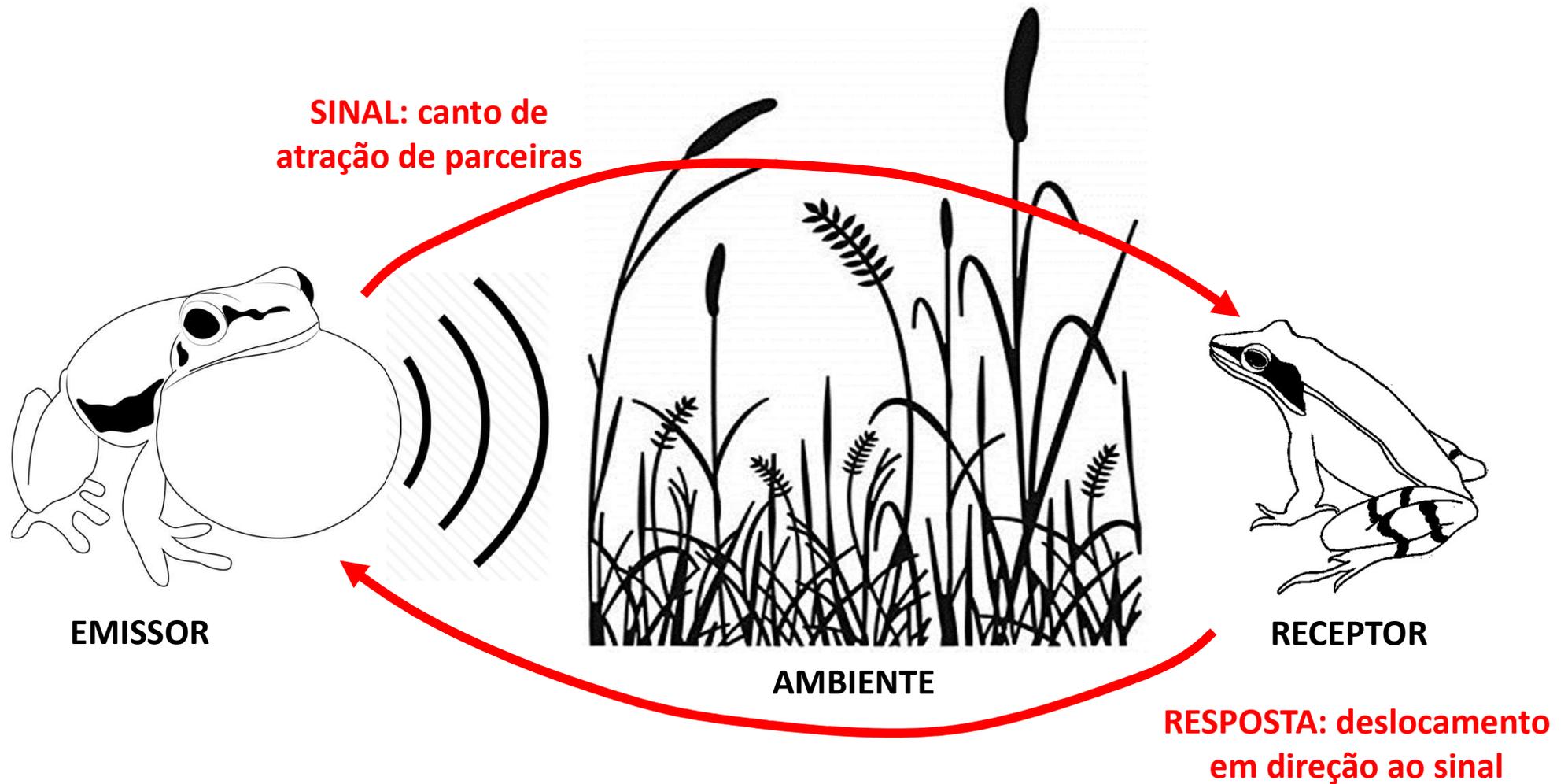


Elementos básicos de um sistema de comunicação

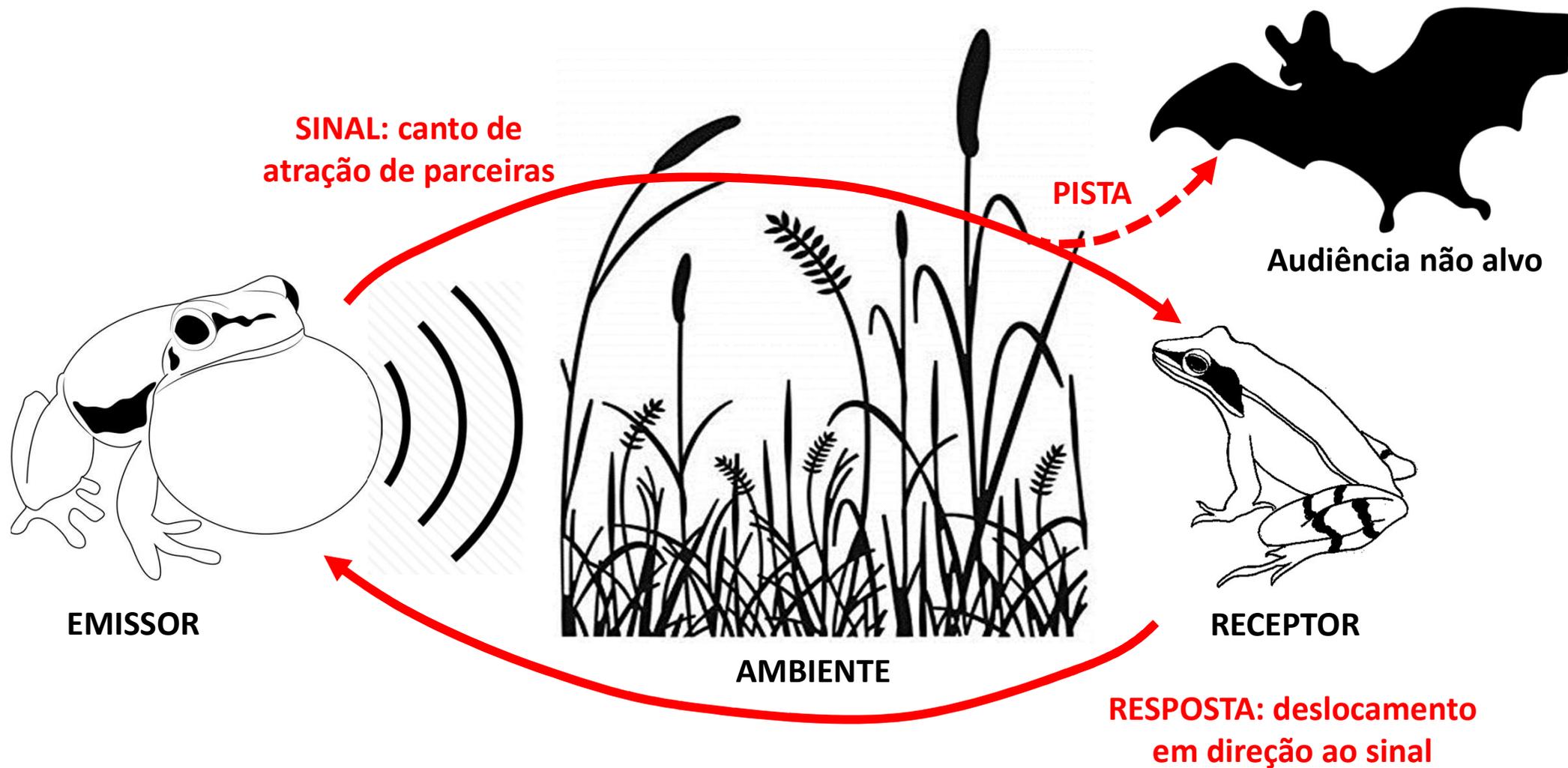




Comunicação: interação entre um ou mais sinais emitidos pelo emissor e a(s) resposta(s) correspondente(s) do receptor



Sinal: estímulos (atos ou estruturas) enviados pelo emissor e que modificam o comportamento do receptor



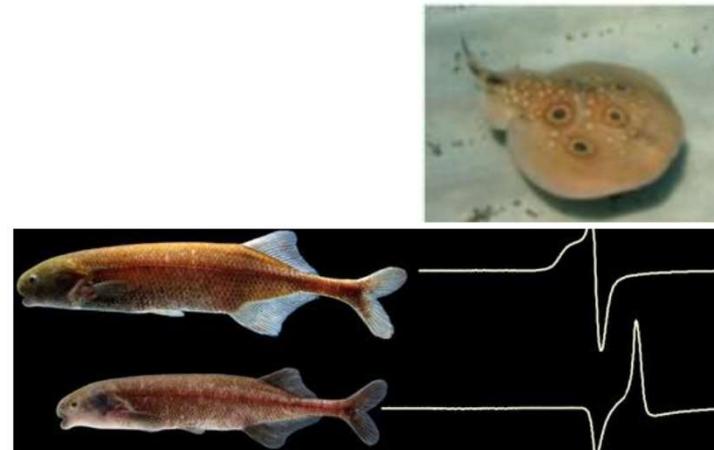
Pista: estímulos (atos ou estruturas) enviados pelo emissor e que são interceptados pela audiência não alvo



Tipos de sinais emitidos por animais



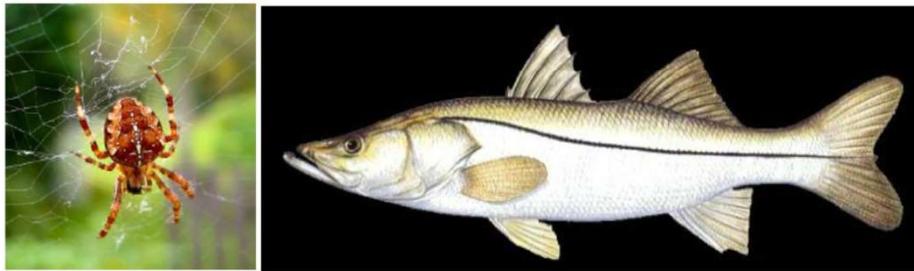
Olfativos (químicos)



Elétricos



Acústicos



Sísmicos ou vibracionais

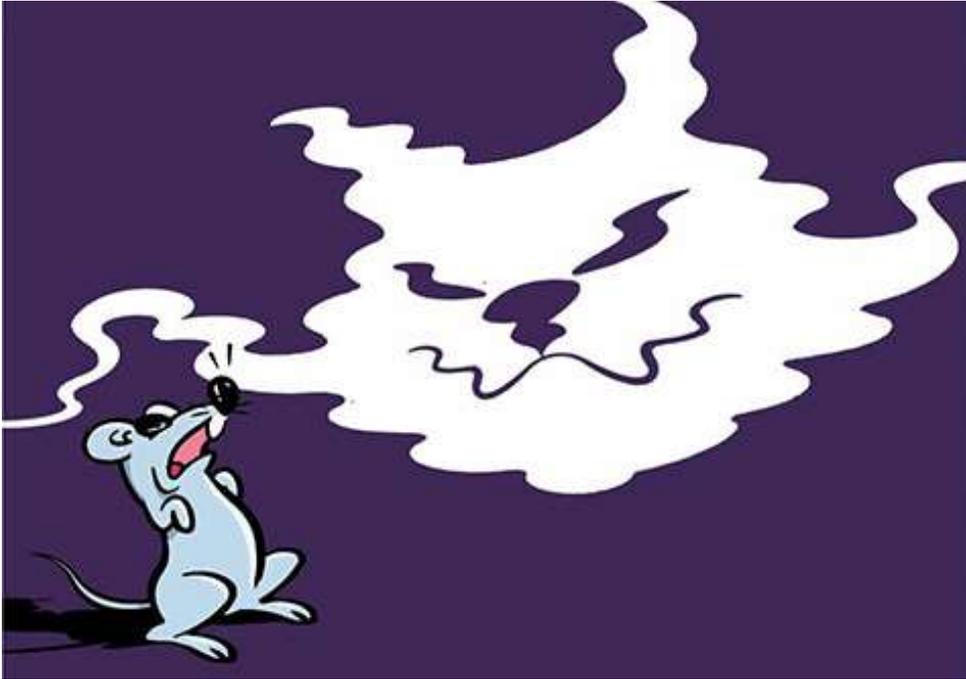


Visuais



Táteis

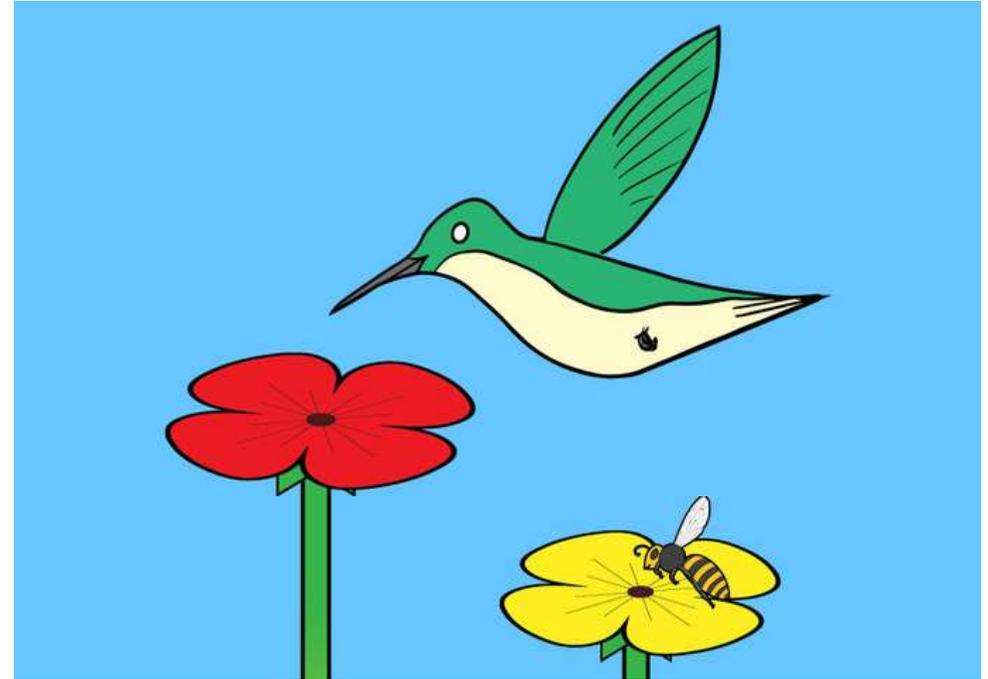
SINAL OU PISTA?



Ratos evitam áreas com odor
de **urina de gato**



PISTA



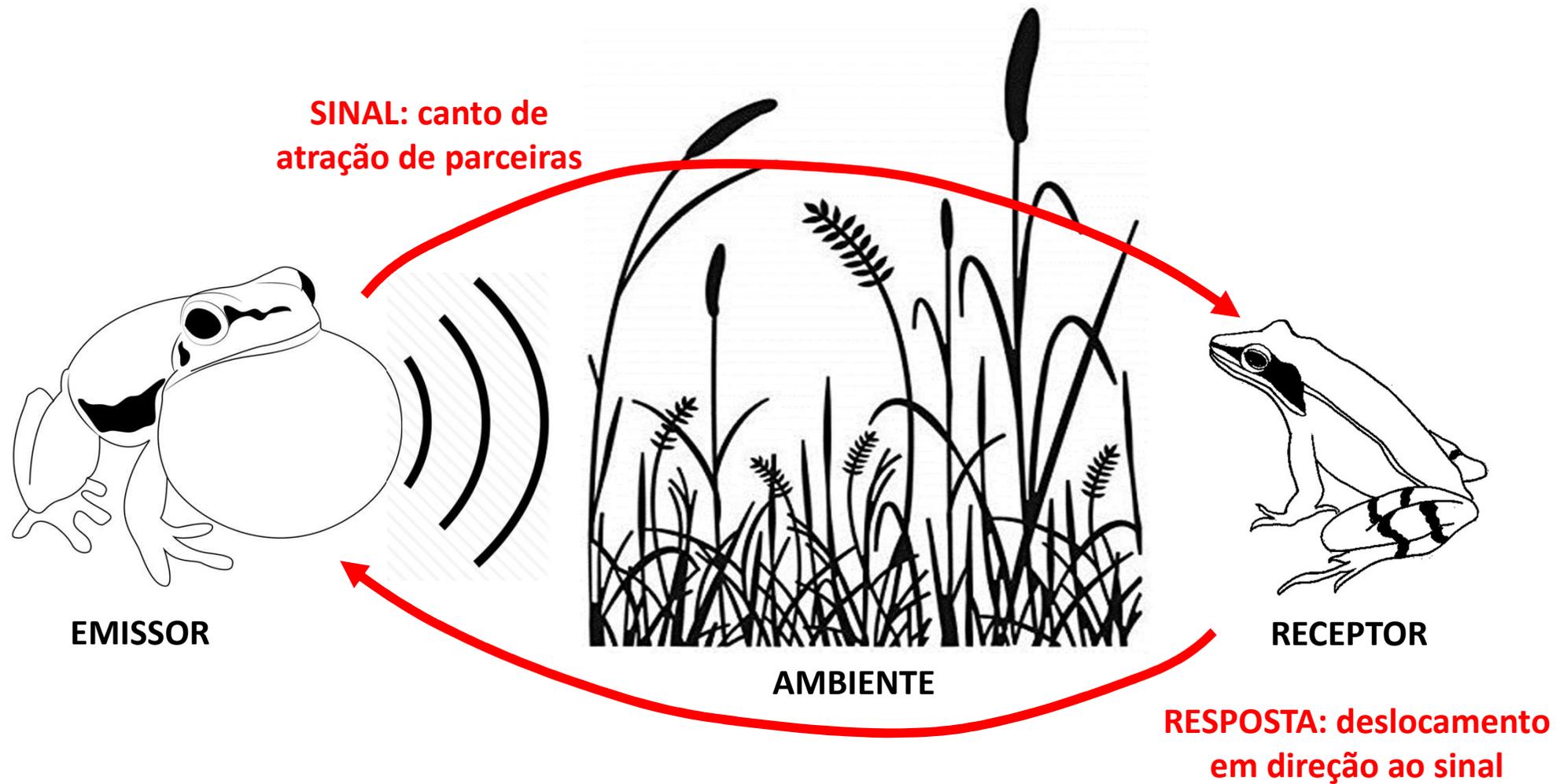
Polinizadores são atraídos pelo
colorido das flores



SINAL

ROTEIRO DA AULA

- Elementos básicos de um sistema de comunicação
- **Como surgem os sistemas de comunicação**
- O problema da honestidade
- Comunicação complexa
- Resumo





?



Pouco eficiente
Arriscado
Custoso

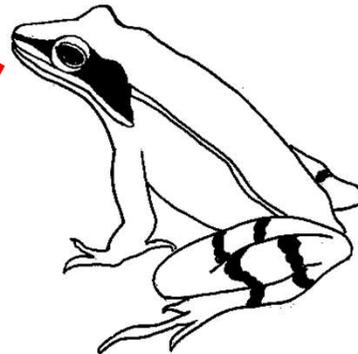




PISTA



- Repelir um macho rival
- Repelir um possível predador
- Atrair uma presa





PISTA



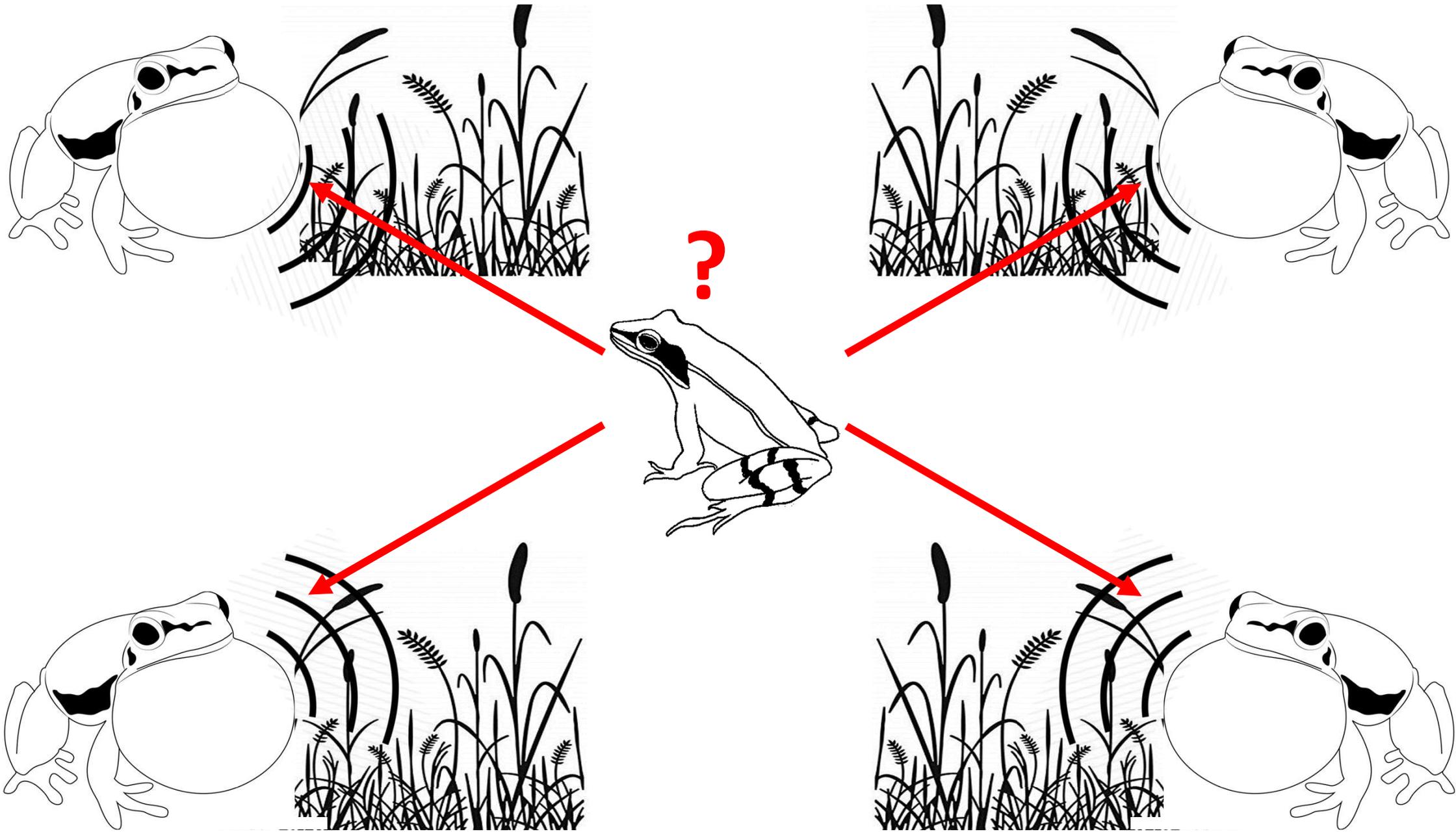
SINAL

RITUALIZAÇÃO



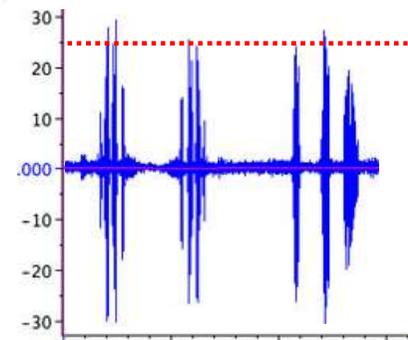
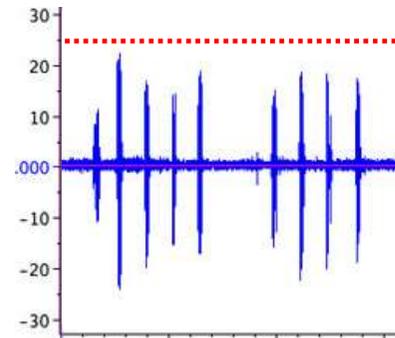
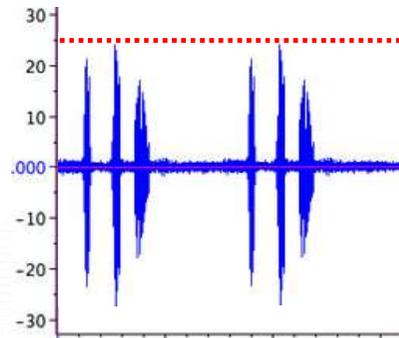
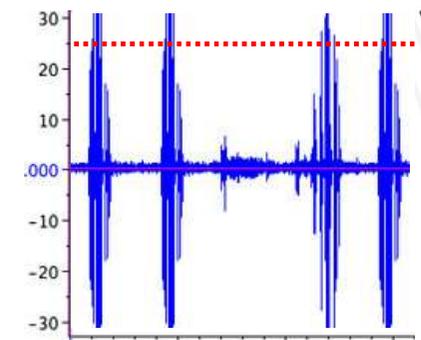


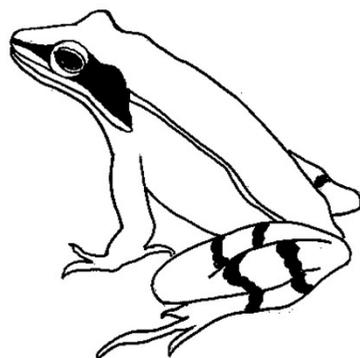
Marcação territorial por meio de urina em várias espécies de carnívoros



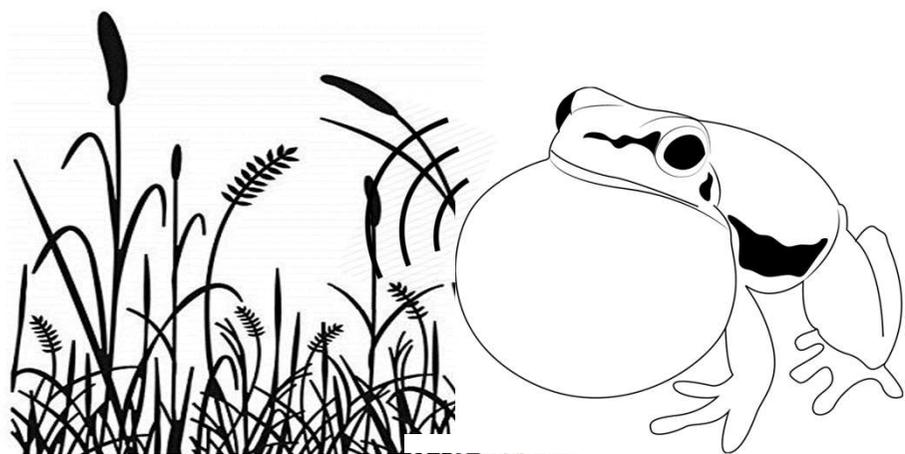


Sensibilidade acústica da fêmea
evoluiu antes do sinal masculino



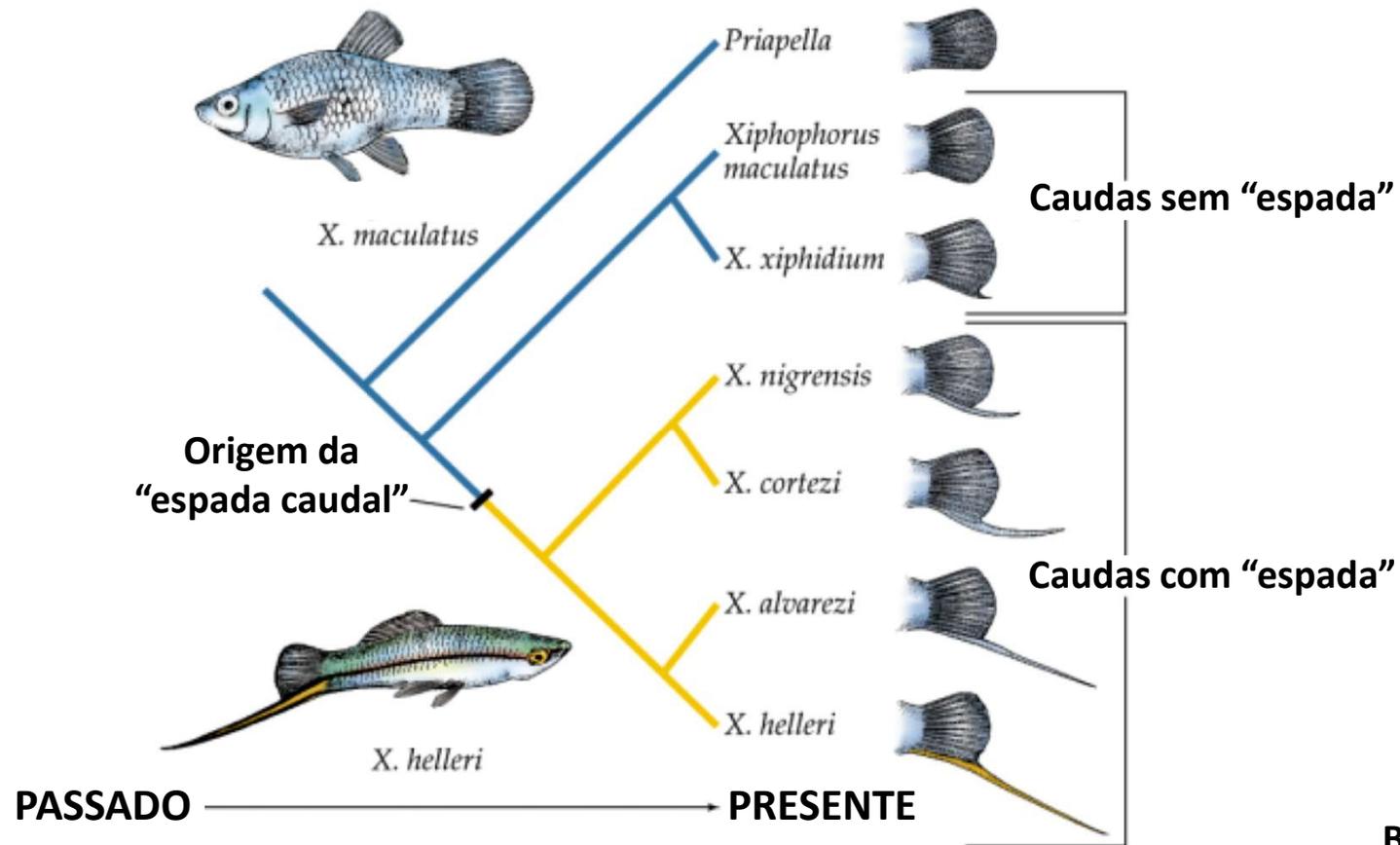


**EXPLORAÇÃO
SENSORIAL**



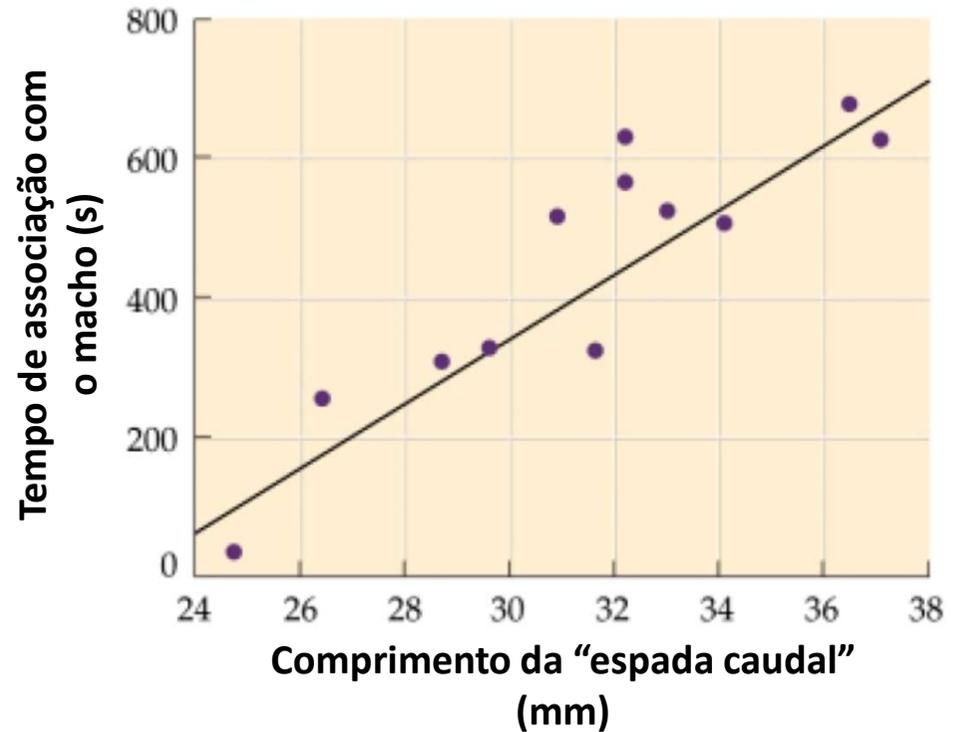
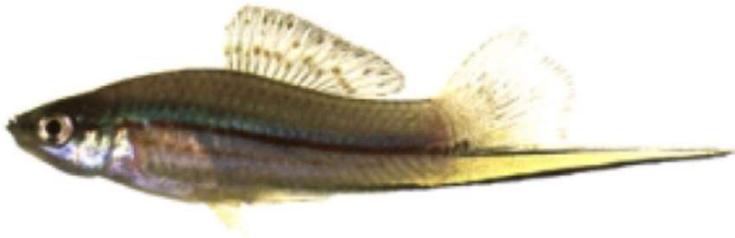
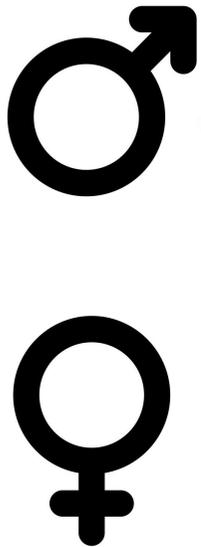
EXPLORAÇÃO SENSORIAL

Ocorre quando um emissor usa um sinal que encontra no receptor um viés pré-existente para sua percepção



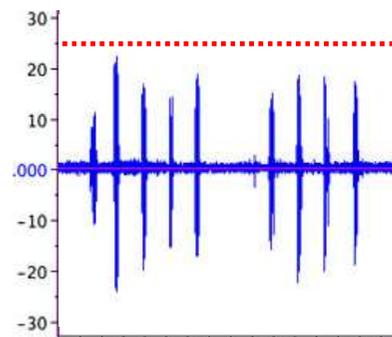
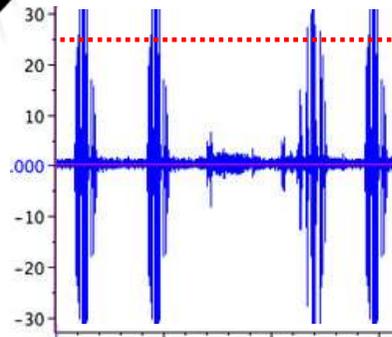
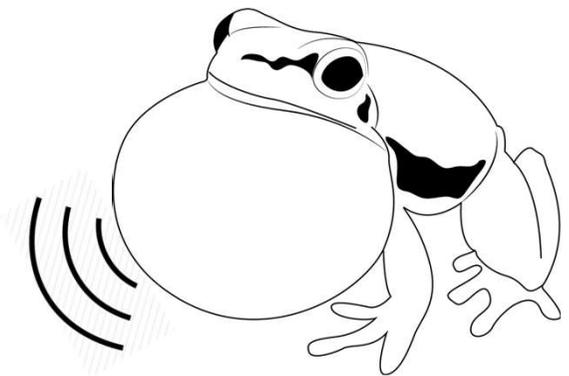
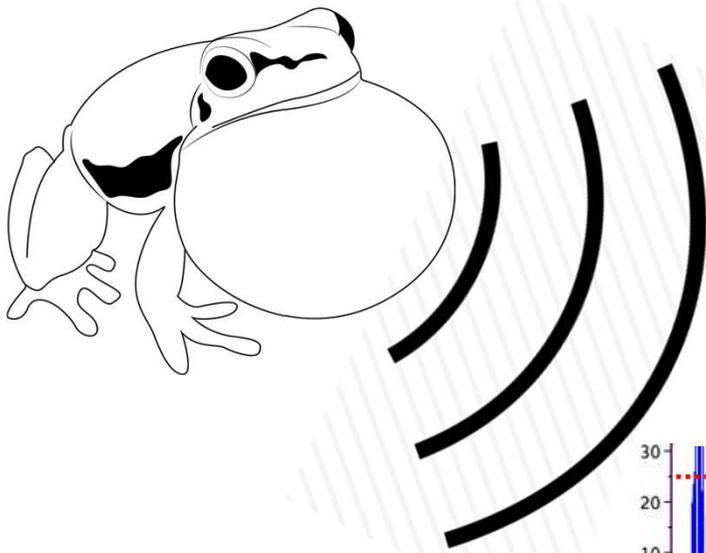
Basolo (1990), *Science*

EXPLORAÇÃO SENSORIAL



Fêmeas de espécies sem "espada caudal" preferem machos com "espada caudal" longa, indicando que preferência feminina surgiu antes da característica masculina

Se a emissão de frequências mais altas de som é mais efetiva em atrair fêmeas, por que todos os machos não fazem isso?

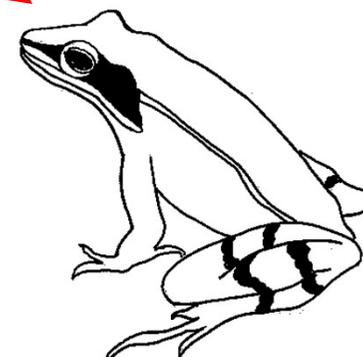
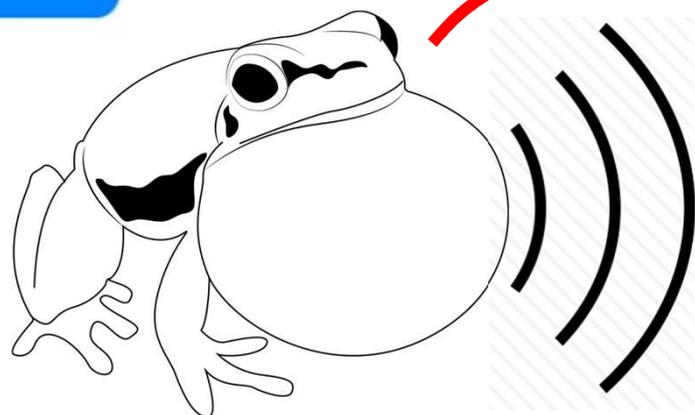
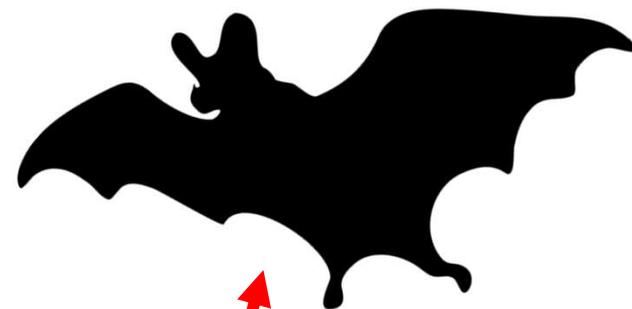


ROTEIRO DA AULA

- Elementos básicos de um sistema de comunicação
- Como surgem os sistemas de comunicação
- **O problema da honestidade**
- Comunicação complexa
- Resumo



Tinbergen (1964)

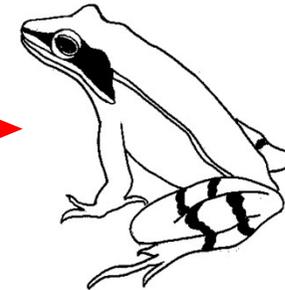
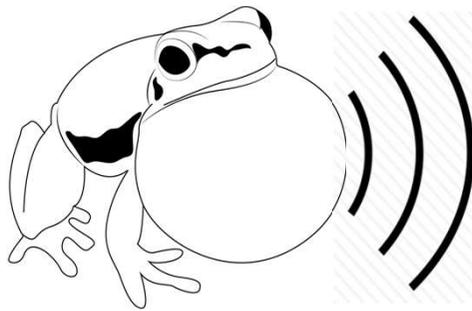




Krebs & Dawkins (1978)

“Sinalizador se comunica para *induzir* o receptor a responder de modo que lhe seja vantajoso”

CONFLITO DE INTERESSES



Femme fatale



<https://darwinianas.com/2017/11/14/quando-o-sexo-se-torna-morte/>



Photinus
(macho)



Photinus
(fêmea)



Photinus
(macho)

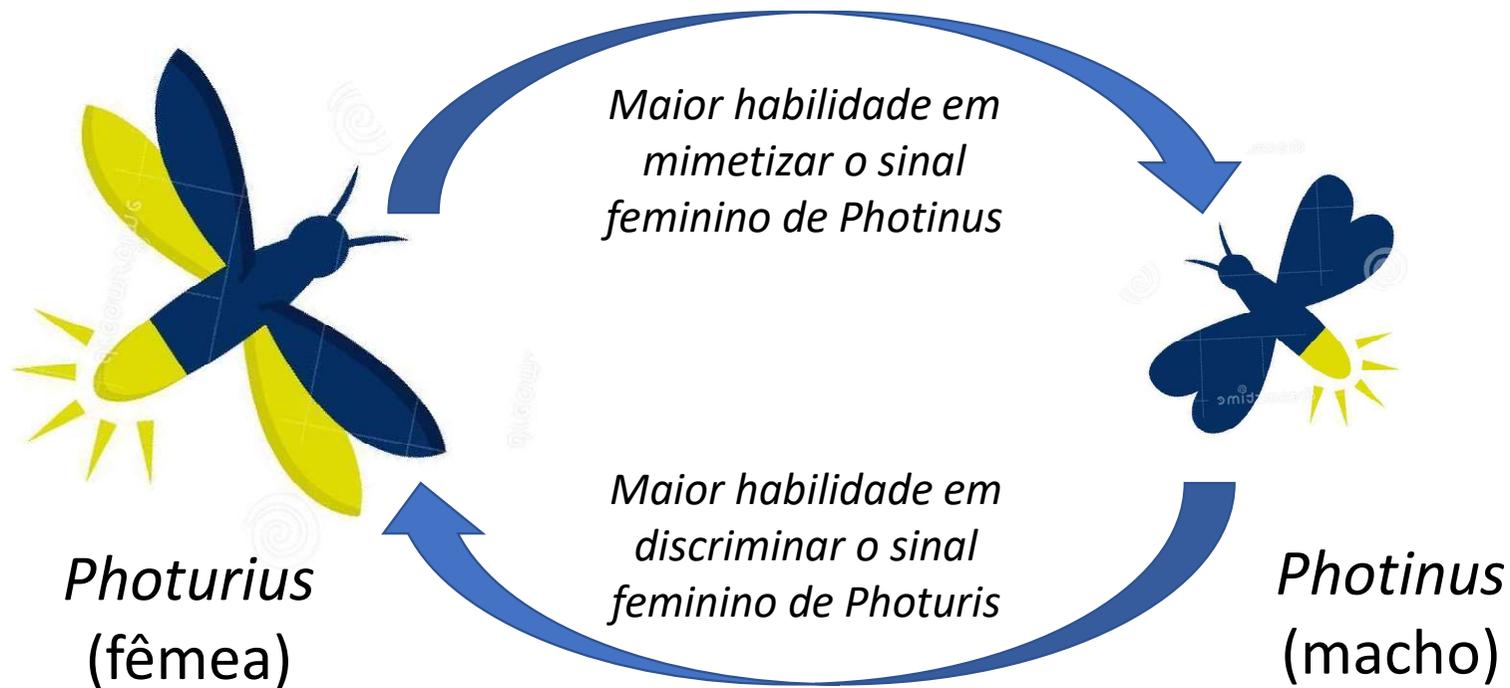


Photurius
(fêmea)



Loyd (1980), *Science*

Quando houver conflito de interesses entre emissor e receptor,
cada um dos agentes será selecionado para maximizar seus
próprios benefícios



CORRIDA ARMAMENTISTA

SINALIZAÇÃO DESONESTA

Sinal que traz informação incorreta e/ou prejudicial ao receptor



Engodo caudal



Engodo luminoso



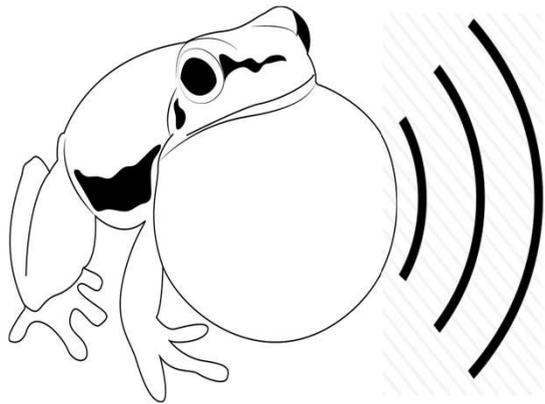
Mimetismo

Comum entre presas e predadores, pois há um enorme conflito de interesses

CONFLITO DE INTERESSES

(menos radicais)

Atrair a maior quantidade possível de fêmeas

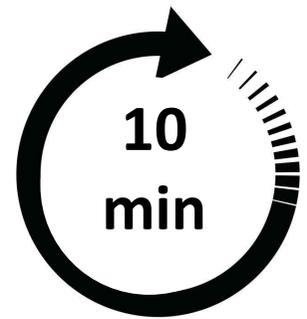


Discriminar os machos de melhor qualidade



O que impede que todos os machos emitam sons de alta frequência, que são mais eficientes em atrair fêmeas?

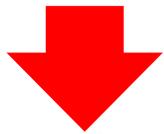
Pausa para descanso



O que mantém a **honestidade** de um sinal de forma que o receptor tenha informação correta e útil?

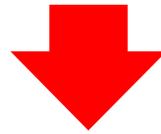
Três mecanismos teóricos

O sinalizador não pode fingir ou trapacear



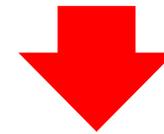
SINAL = **ÍNDICE**

O custo de fingir ou trapacear é alto para sinalizador



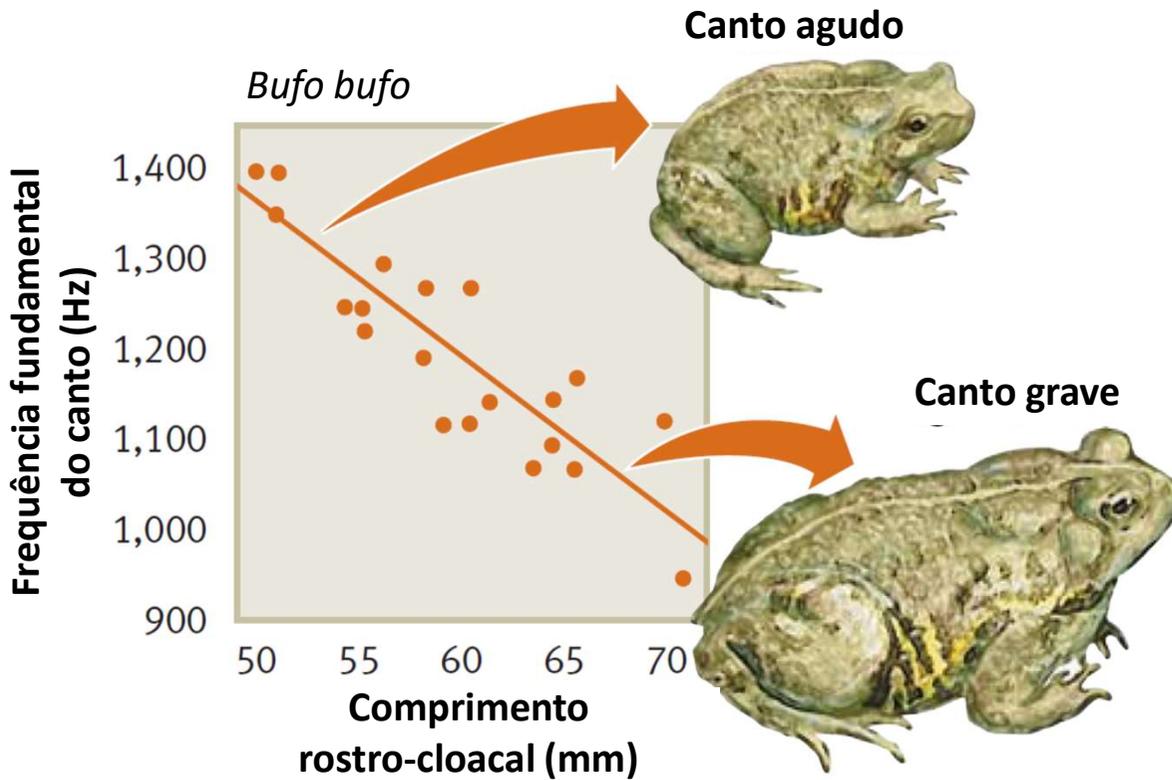
SINAL = **HANDICAP**

Sinalizador e receptor se beneficiam em não fingir ou trapacear



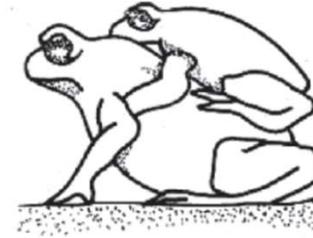
SINAL = **INTERESSE COMUM**

ÍNDICES



A frequência fundamental do canto está atrelada mecanicamente ao tamanho dos machos de forma que somente machos grandes emitem cantos graves

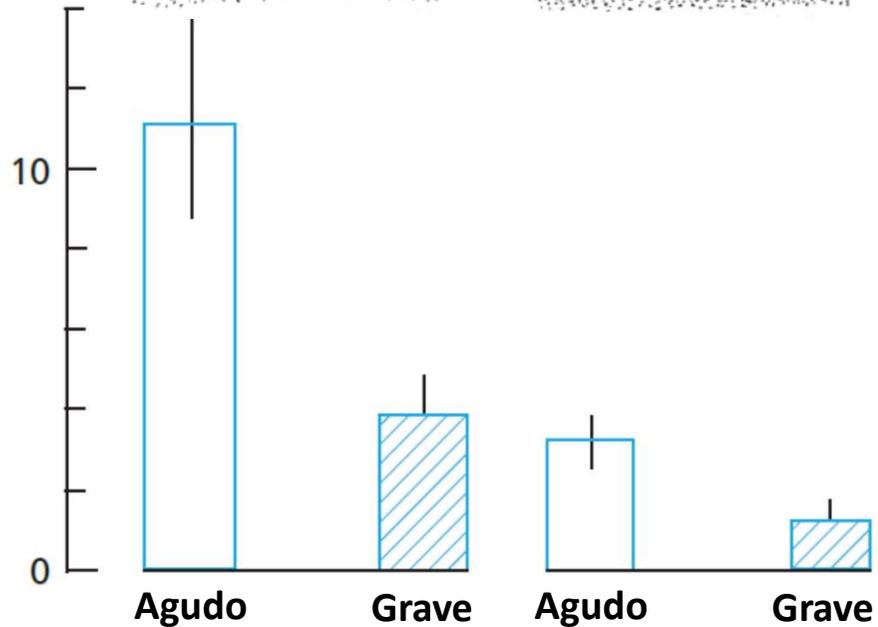
Defensor pequeno



Defensor grande



Frequência de ataques de outros machos



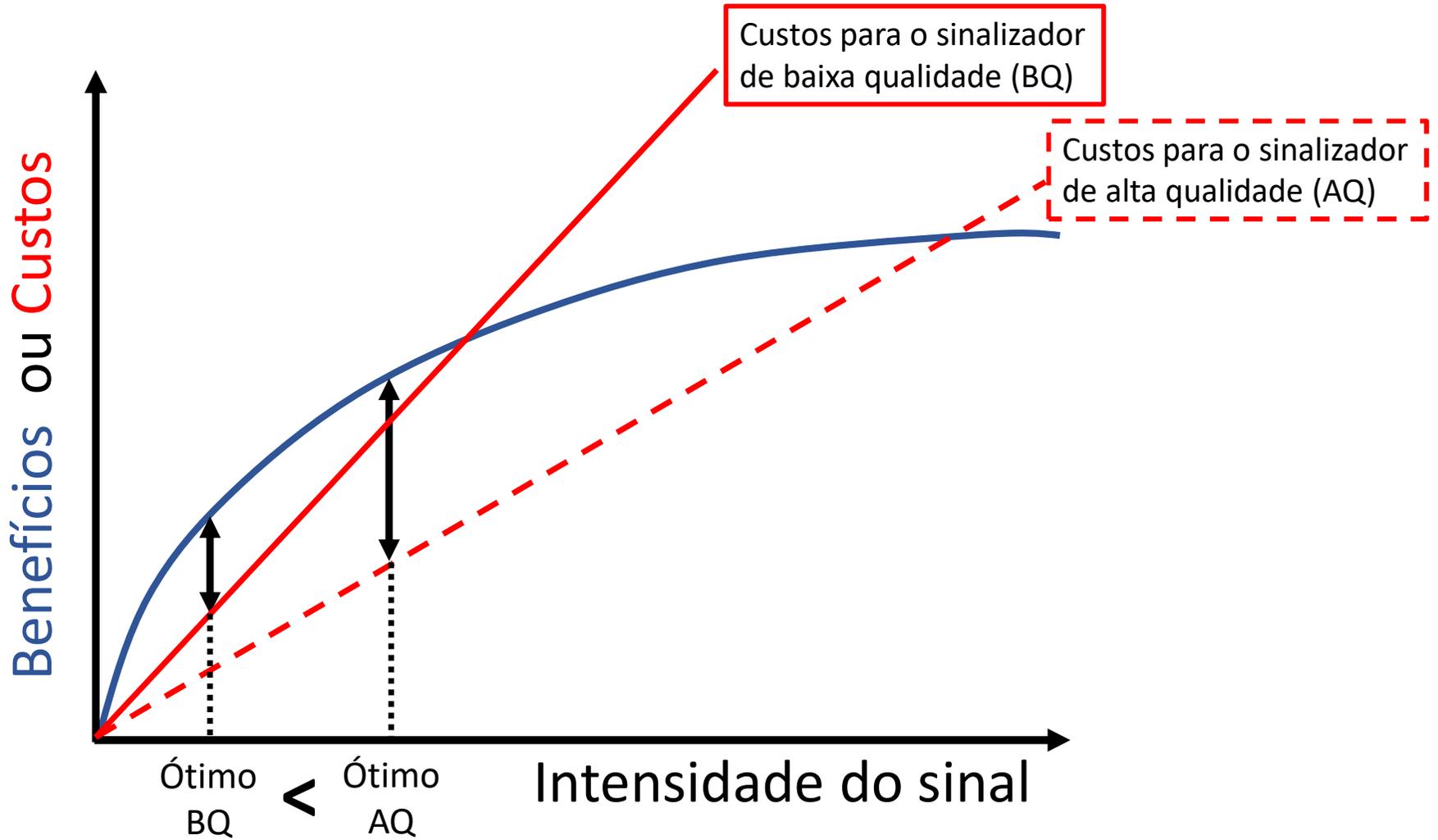
Tipo de canto emitido pelo alto-falante

Davies & Halliday (1978), *Nature*

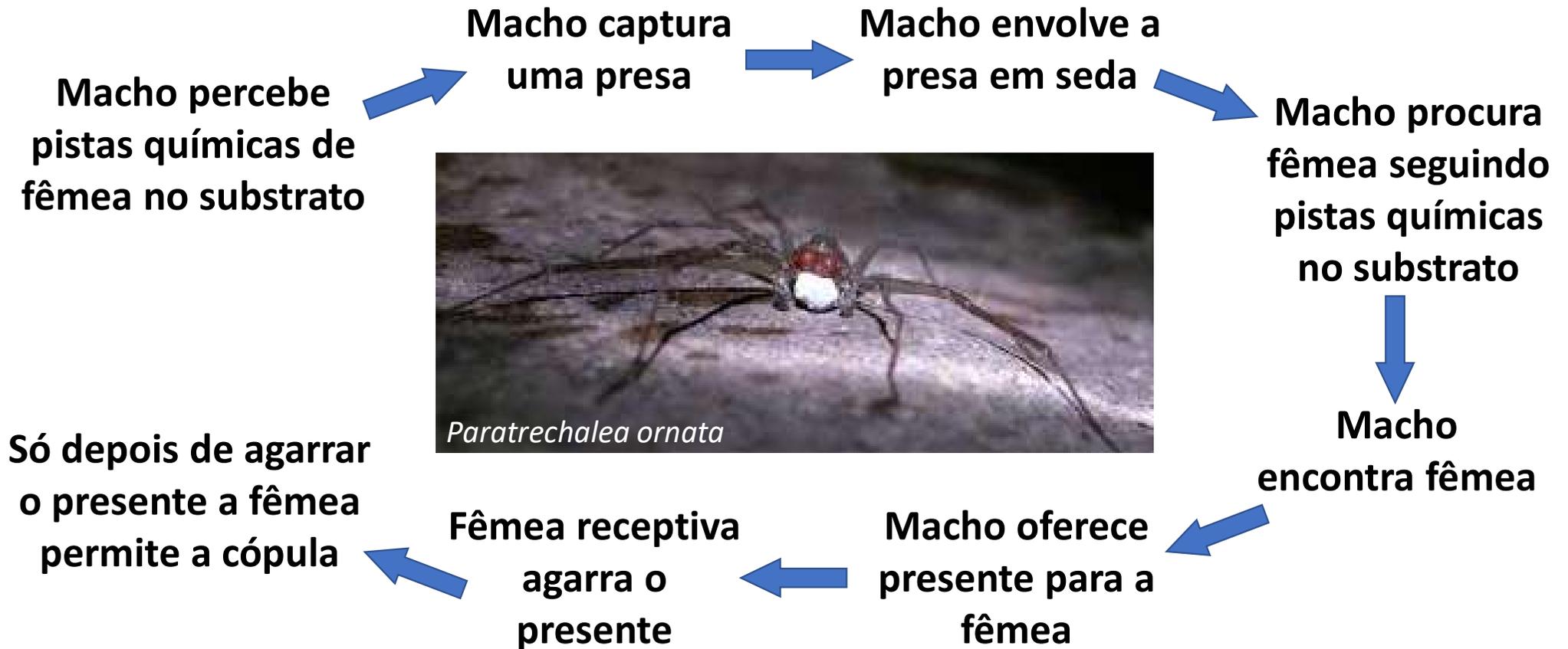


Zahavi (1975)
J. Theor. Biol.

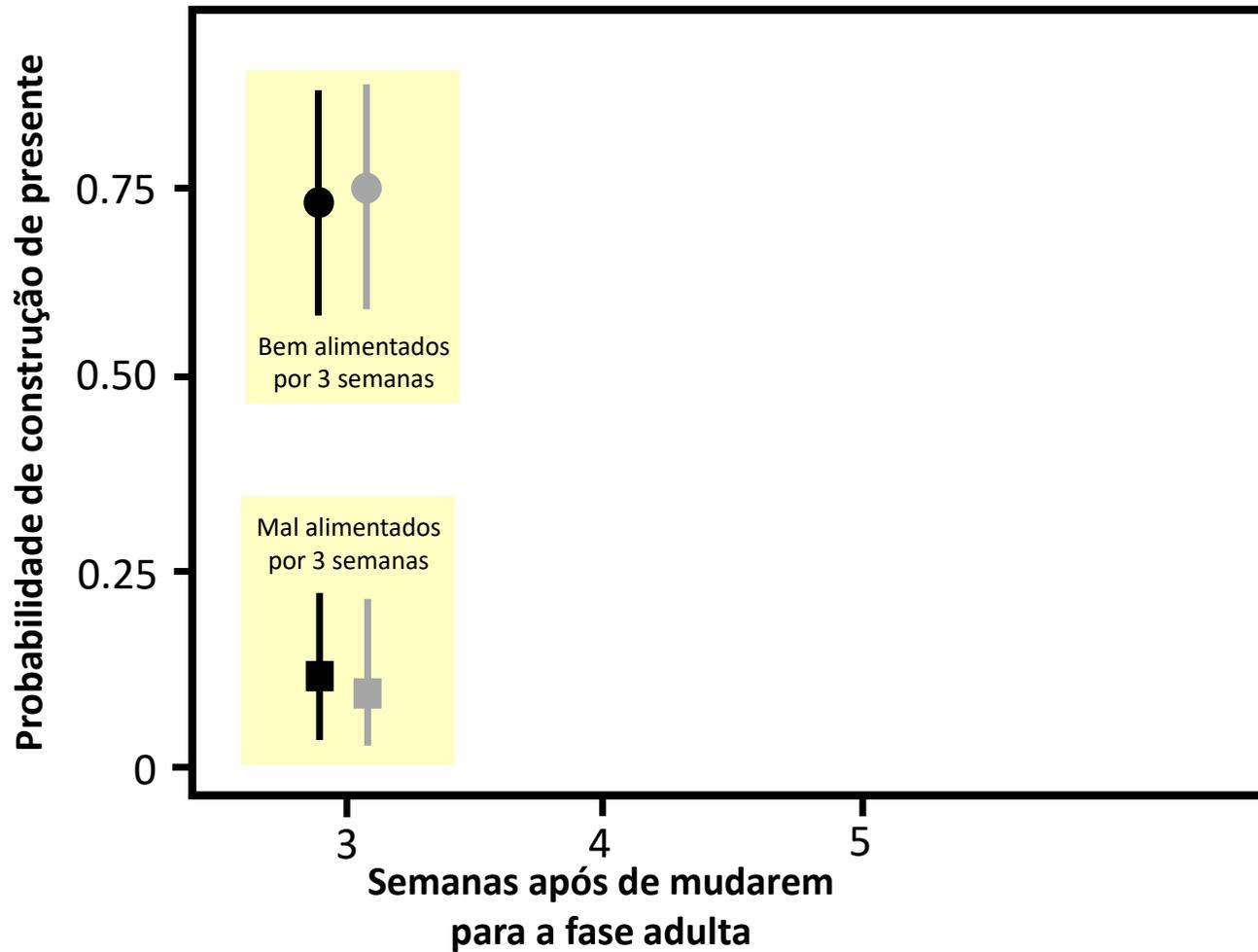
HANDICAPS



HANDICAPS



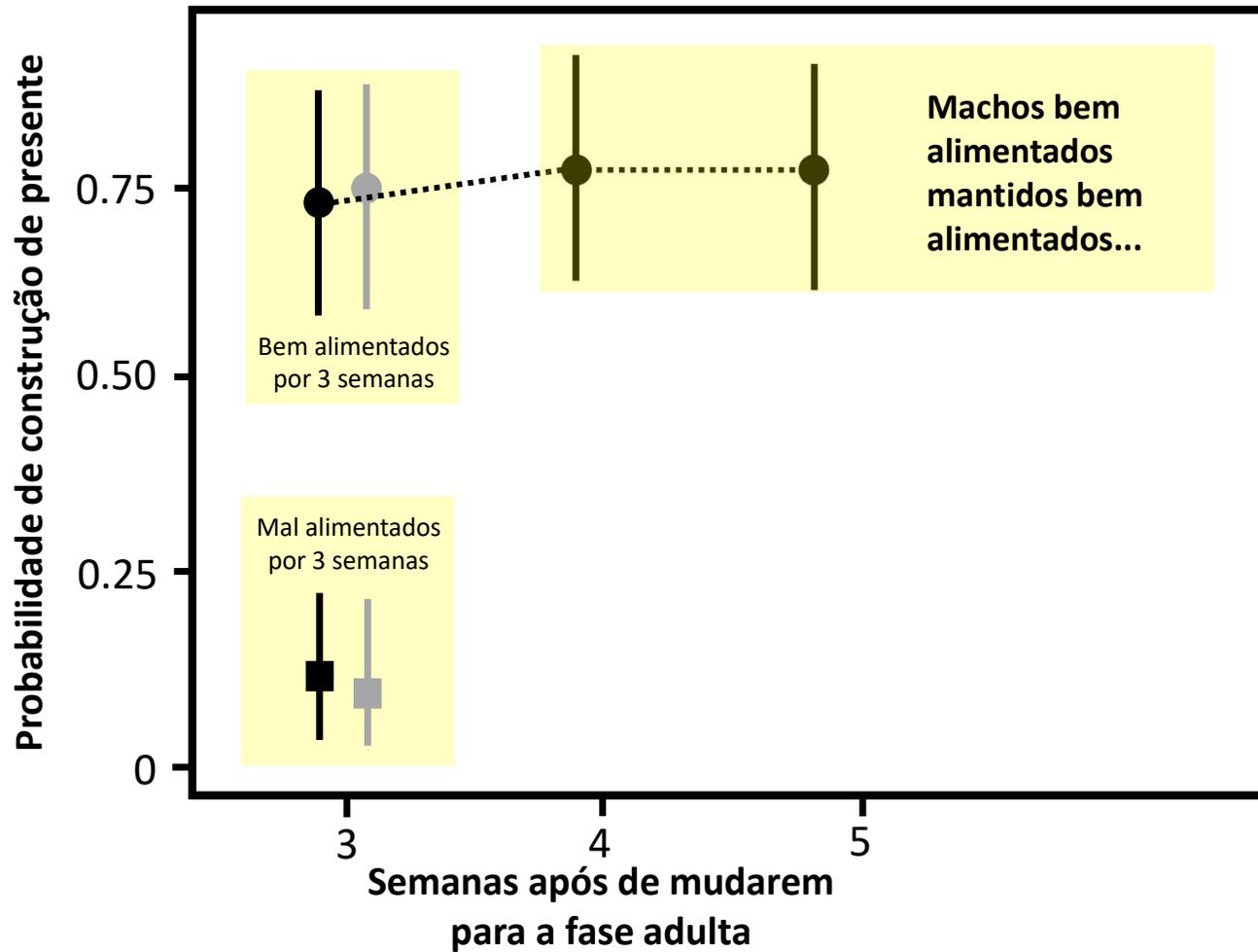
HANDICAPS



Machos bem alimentados não comem a presa e investem na construção de um presente nupcial

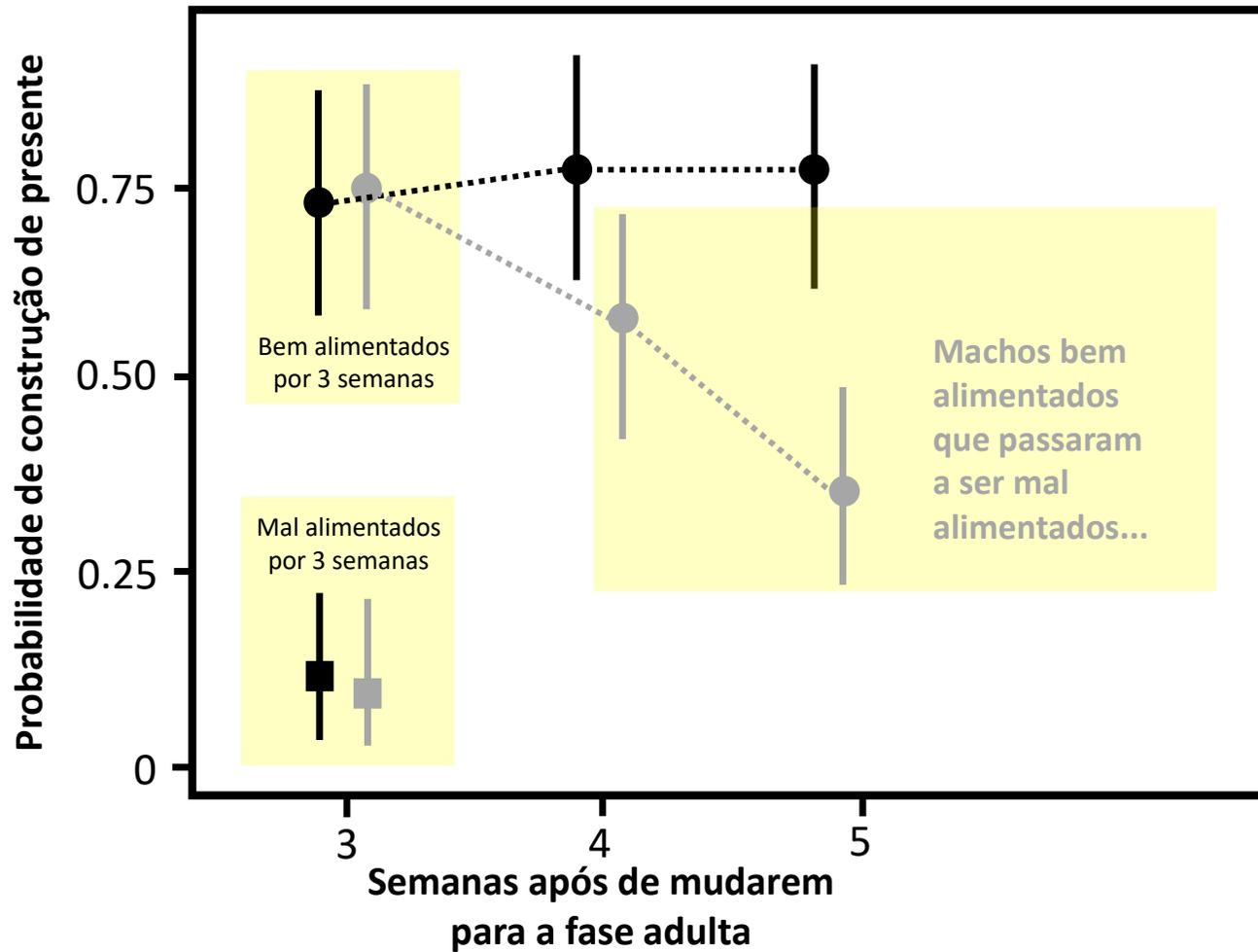
Machos mal alimentados comem a presa em vez de construir um presente nupcial

HANDICAPS



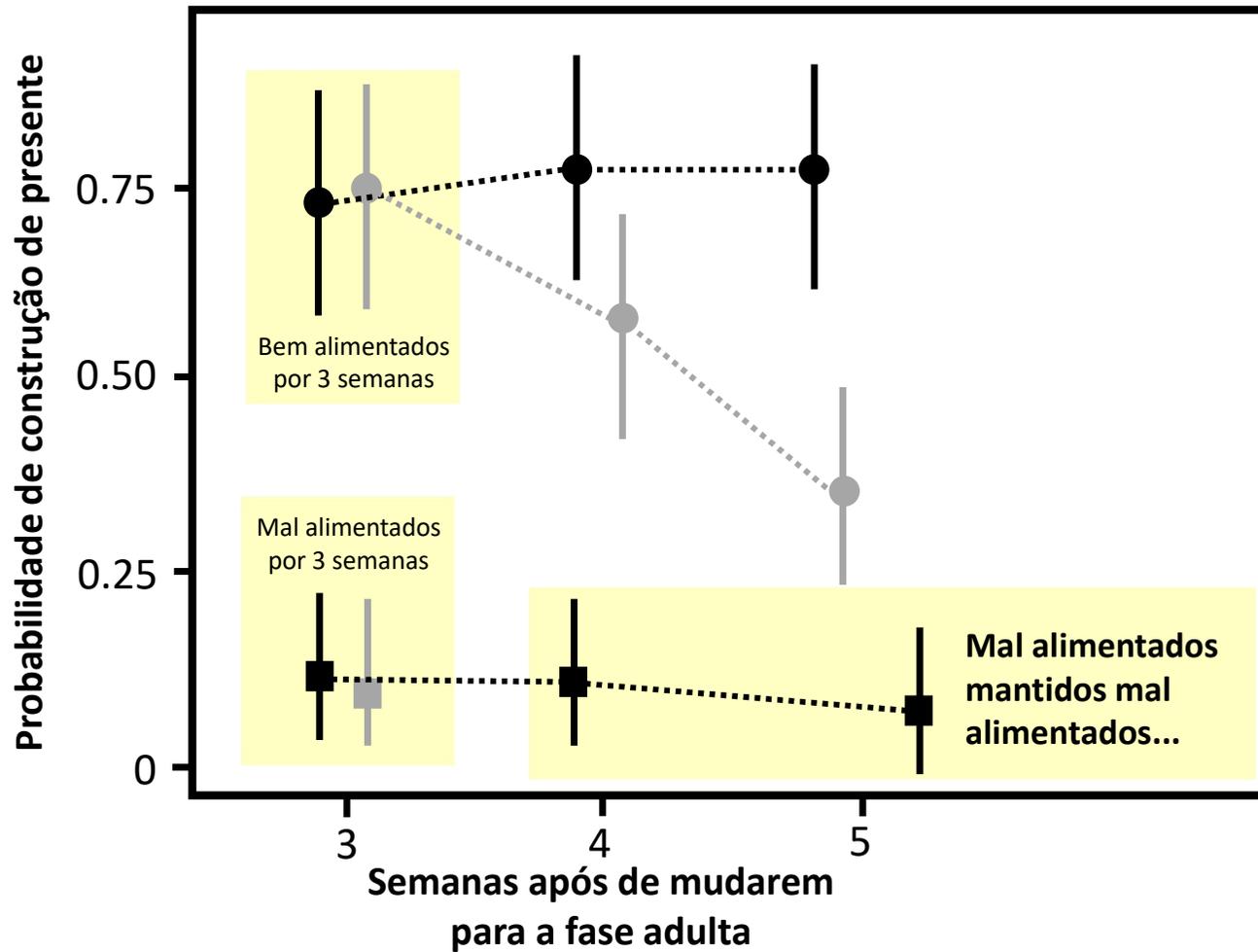
...não alteram a probabilidade de construção de presentes nupciais

HANDICAPS



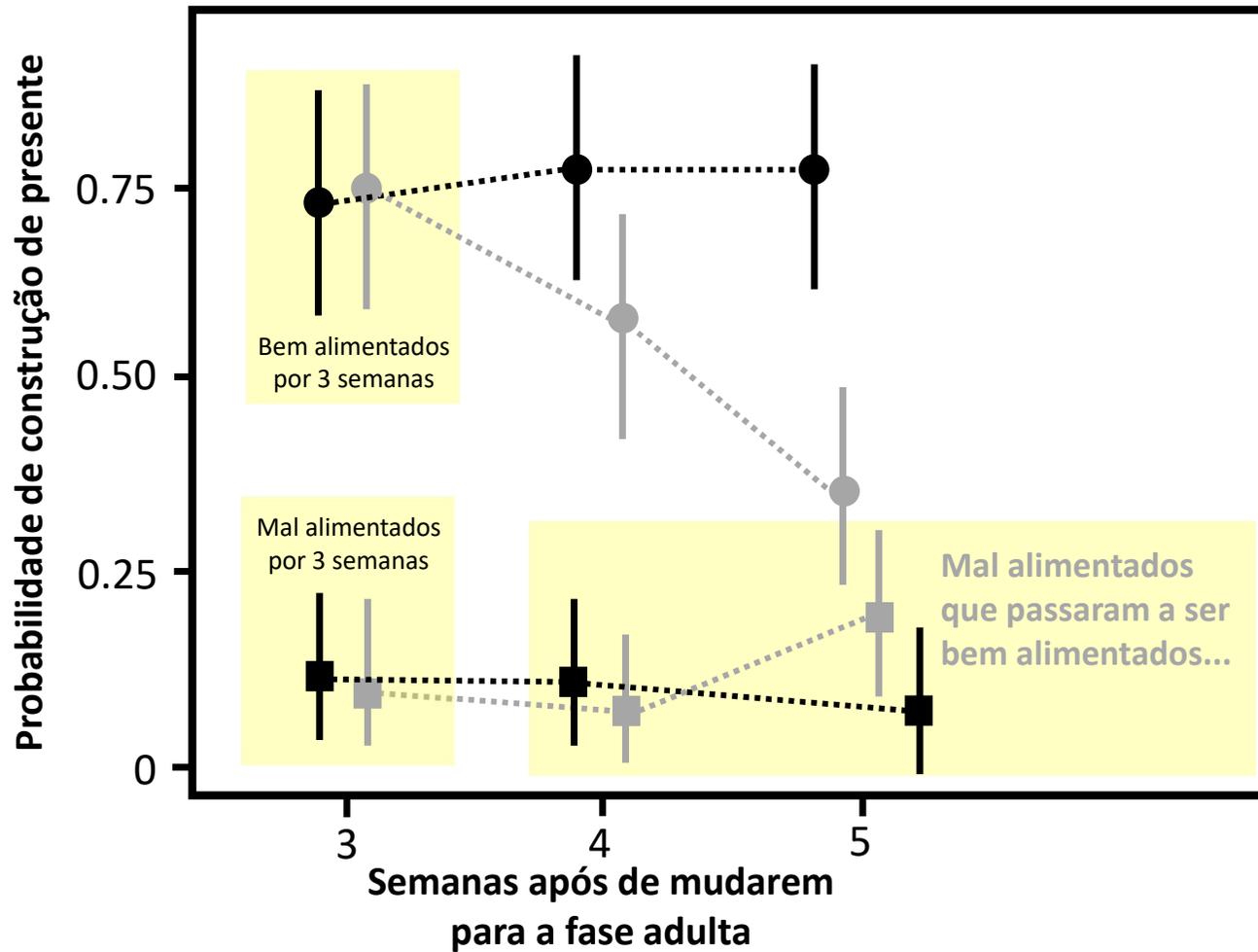
...diminuem a probabilidade de construção de presentes nupciais

HANDICAPS



...continuam sem construir presentes nupciais

HANDICAPS



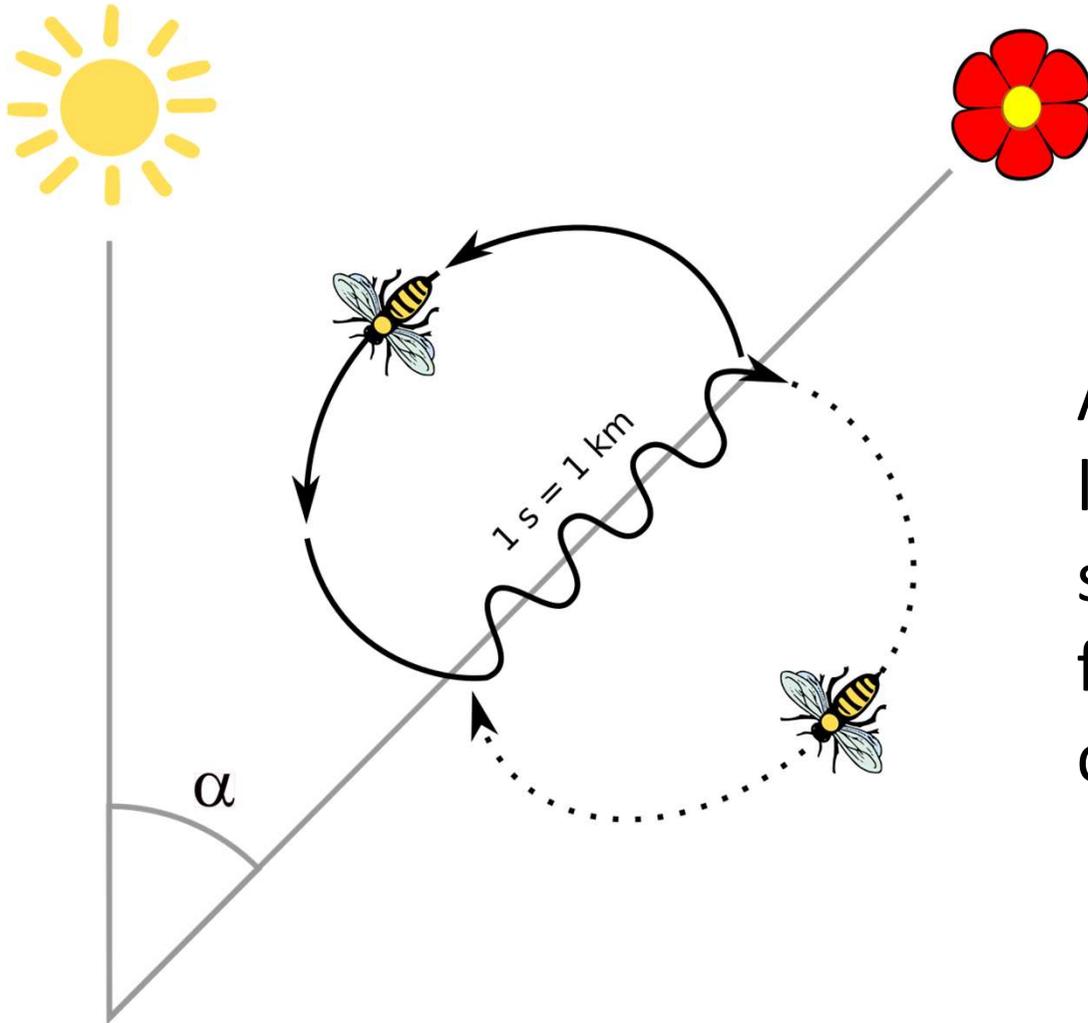
...não aumentam a probabilidade de construção de presentes nupciais



HANDICAPS

O presente nupcial da aranha *Paratrechalea ornata* é um sinal honesto da qualidade do macho, pois somente um indivíduo que se alimentou bem nas semanas após mudar para a fase adulta consegue arcar com os custos da sua produção

INTERESSE COMUM

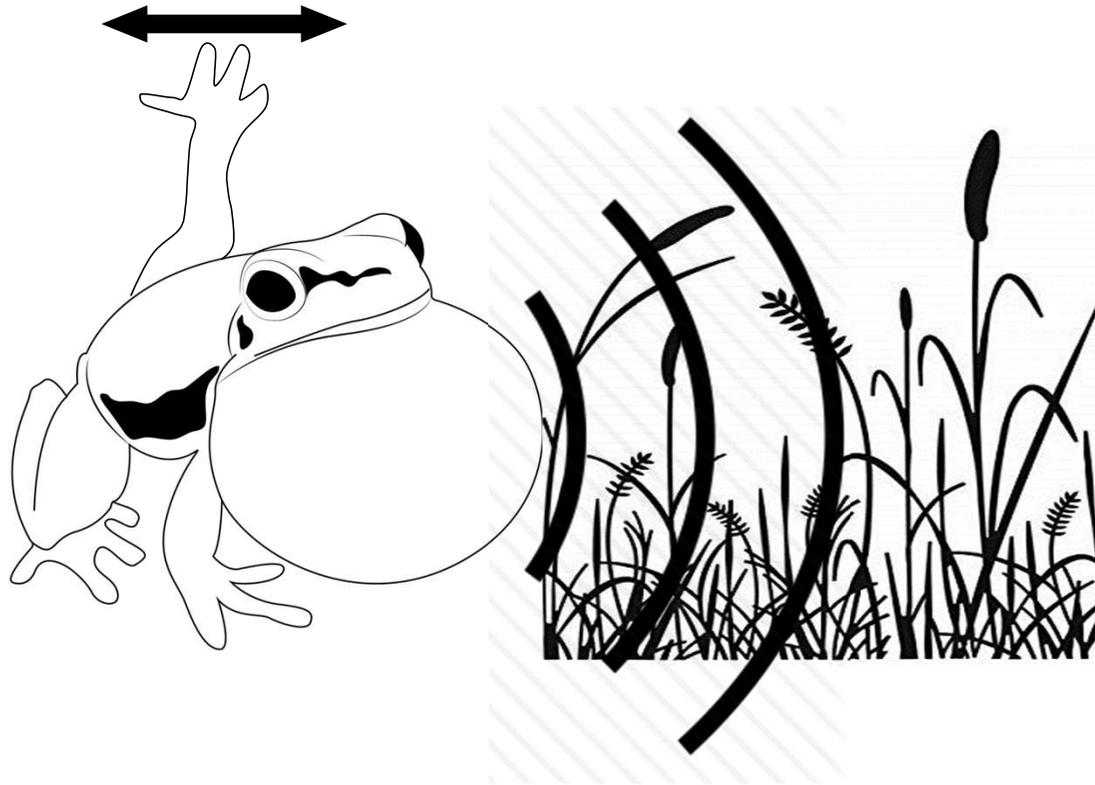


A operária que sinaliza a localização da fonte de recurso só se beneficia se a informação for correta e útil para suas companheiras de colônia

ROTEIRO DA AULA

- Elementos básicos de um sistema de comunicação
- Como surgem os sistemas de comunicação
- O problema da honestidade
- **Comunicação complexa**
- Resumo

Imagine um sapo mutante que, além de cantar, emite um sinal visual balançando uma das pernas traseiras





HOW ITALIANS SAY



HAPPY BIRTHDAY



Sinais multimodais: estímulos emitidos e interpretados por mais de uma modalidade sensorial



Por que emitir sinais multimodais para se comunicar?

Três principais hipóteses

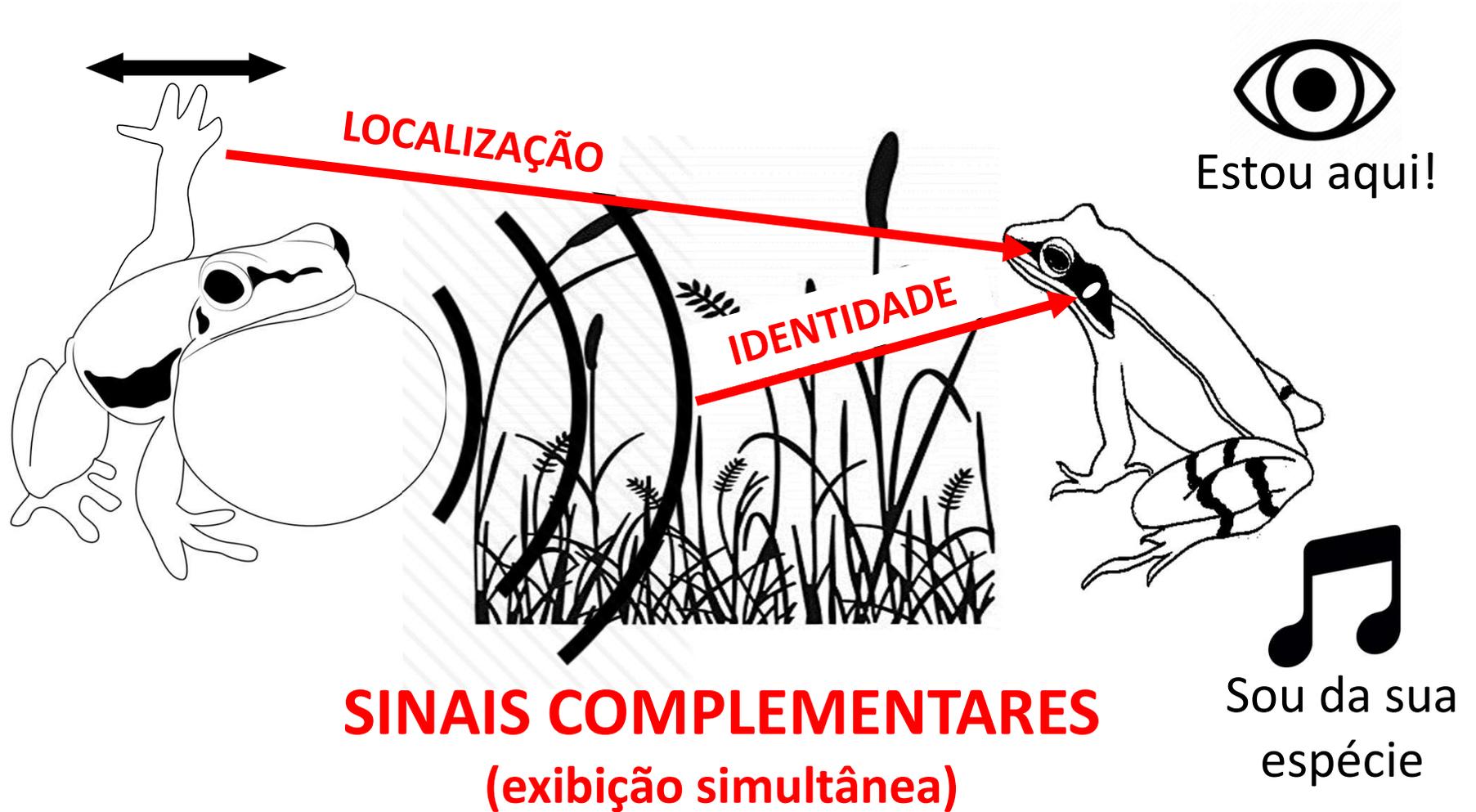
Conteúdo: sinais multimodais transmitem informações complementares ou não sobre o emissor, tais como condição, espécie, sexo ou localização

Eficácia: sinais multimodais aumentam a eficácia da transmissão ou do processamento do sinal através do ambiente

Interação: sinais multimodais estão atrelados temporalmente e provocam respostas diferentes da resposta aos sinais unimodais

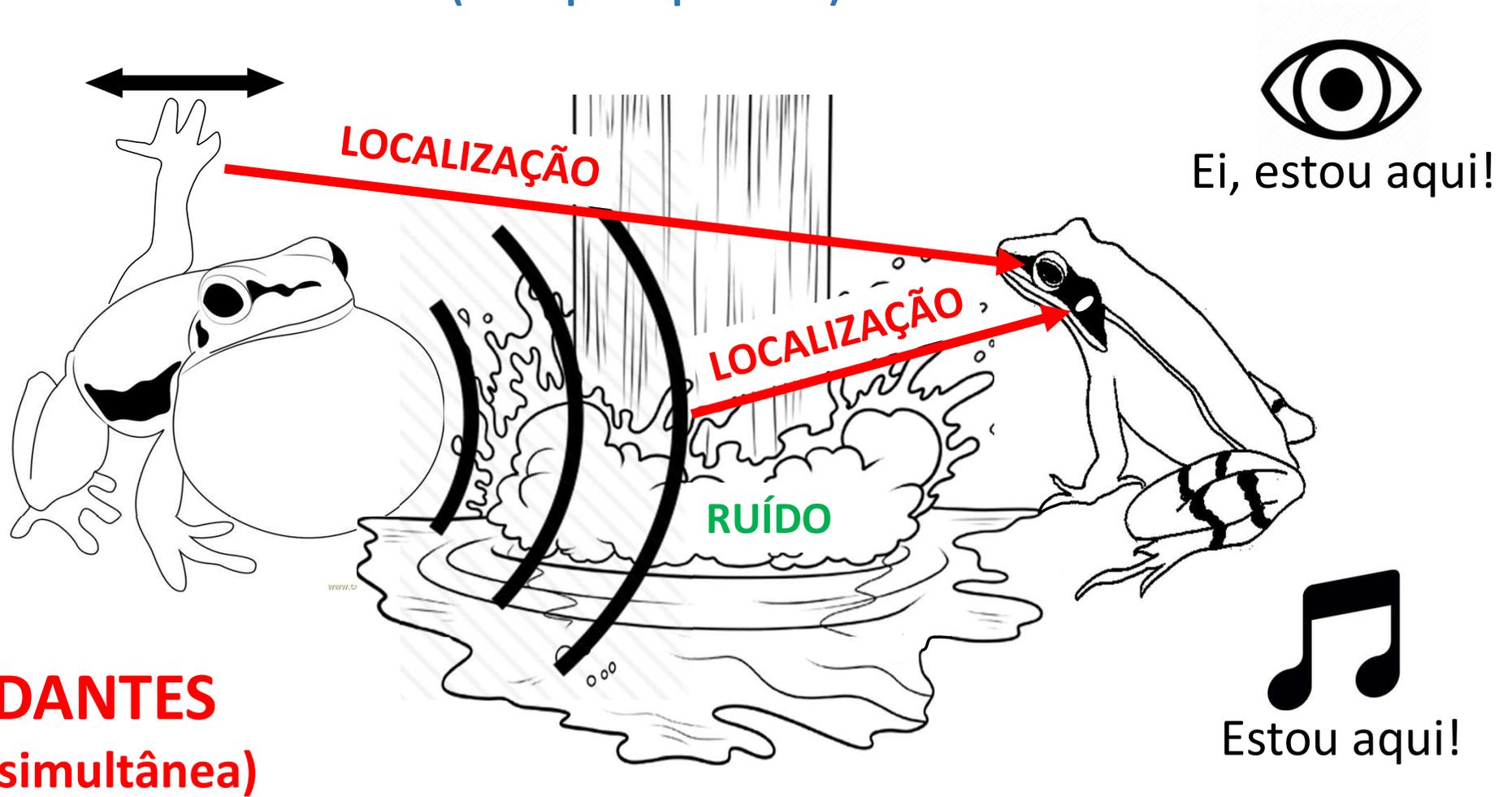
CONTEÚDO

(exemplo hipotético)



EFICÁCIA

(exemplo hipotético)



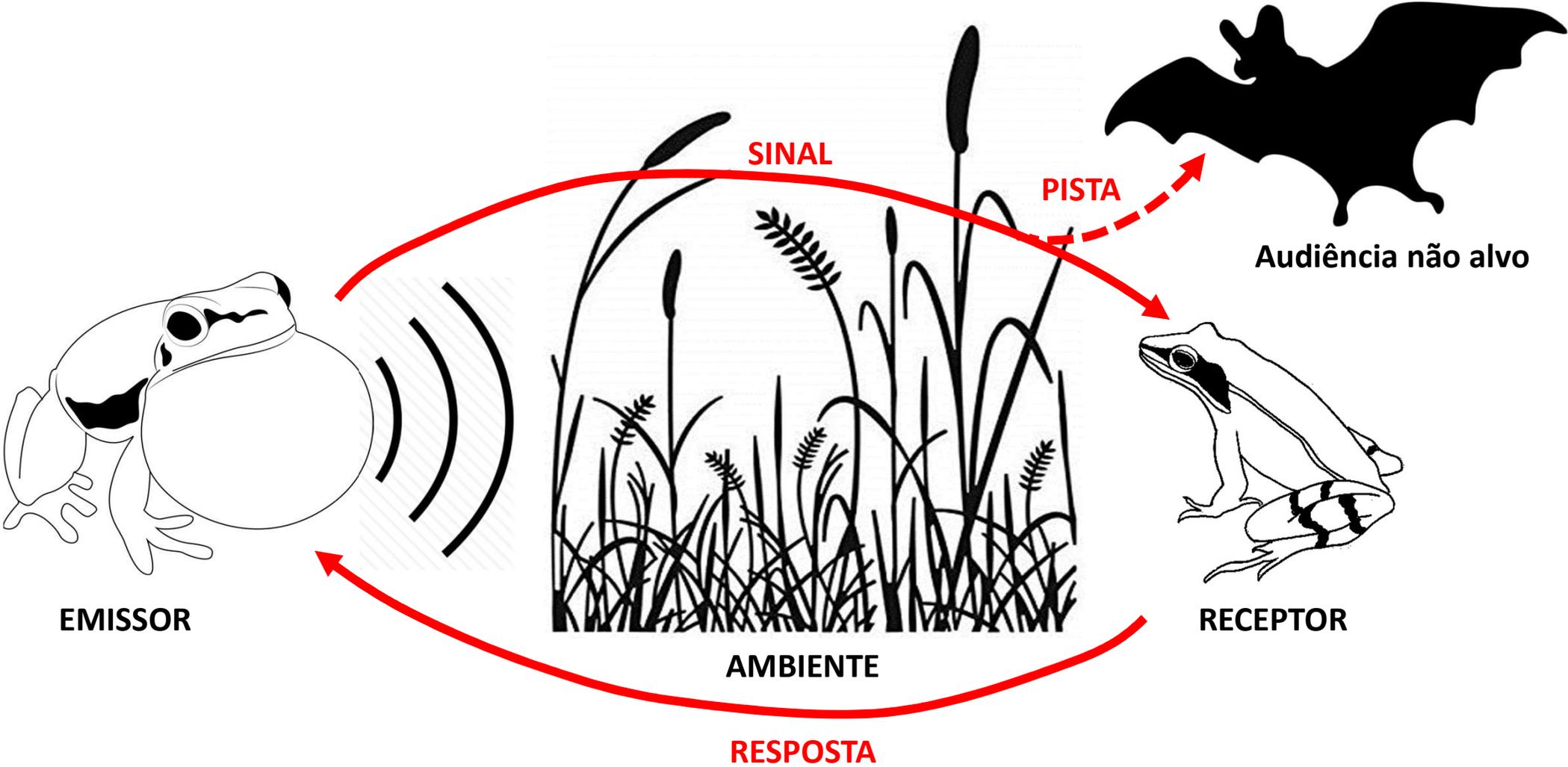
INTERAÇÃO

(exemplo hipotético)



**UM SINAL TORNA O
OUTRO MAIS CONSPÍCUO**
(exibição sequencial)

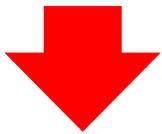
RESUMO



RESUMO

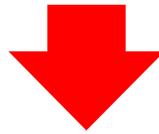
Três mecanismos teóricos para manutenção da honestidade

O sinalizador não pode fingir ou trapacear



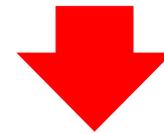
SINAL = **ÍNDICE**

O custo de fingir ou trapacear é alto para sinalizador



SINAL = **HANDICAP**

Sinalizador e receptor se beneficiam em não fingir ou trapacear



SINAL = **INTERESSE COMUM**

RESUMO

Três hipóteses para evolução da comunicação multimodal

Conteúdo: sinais multimodais transmitem informações complementares ou não sobre o emissor, tais como condição, espécie, sexo ou localização

Eficácia: sinais multimodais aumentam a eficácia da transmissão ou do processamento do sinal através do ambiente

Interação: sinais multimodais estão atrelados temporalmente e provocam respostas diferentes da resposta aos sinais unimodais