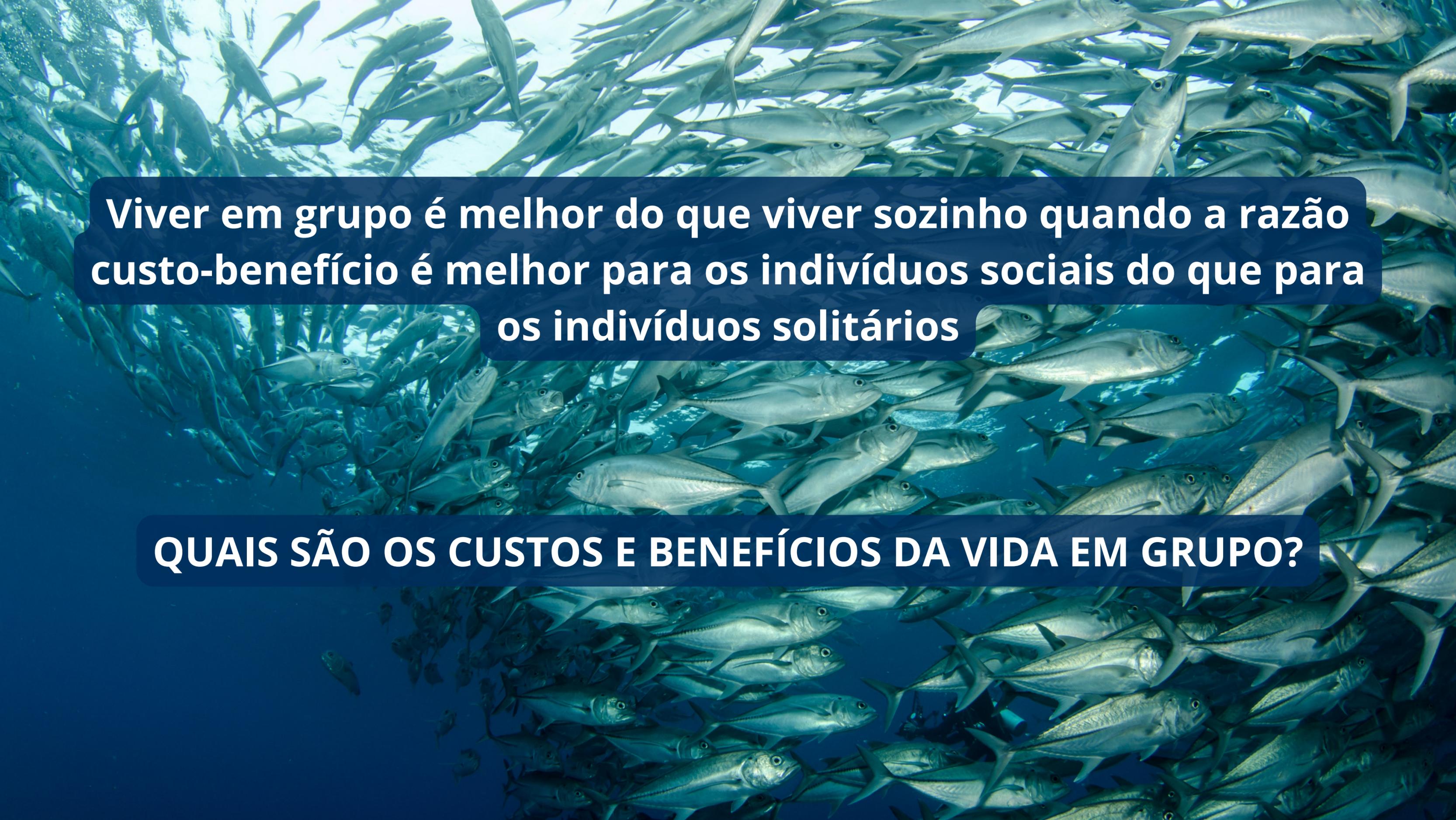


Etologia 2023

# COMPORTAMENTO SOCIAL



Dra. Paula Verzola-Olivio



**Viver em grupo é melhor do que viver sozinho quando a razão custo-benefício é melhor para os indivíduos sociais do que para os indivíduos solitários**

**QUAIS SÃO OS CUSTOS E BENEFÍCIOS DA VIDA EM GRUPO?**

## CUSTOS

- Competição por recursos
- Infecção por patógenos
- Maior chance de ser detectado por predadores
- Maior vulnerabilidade a interferências reprodutivas
- Aumento do infanticídio

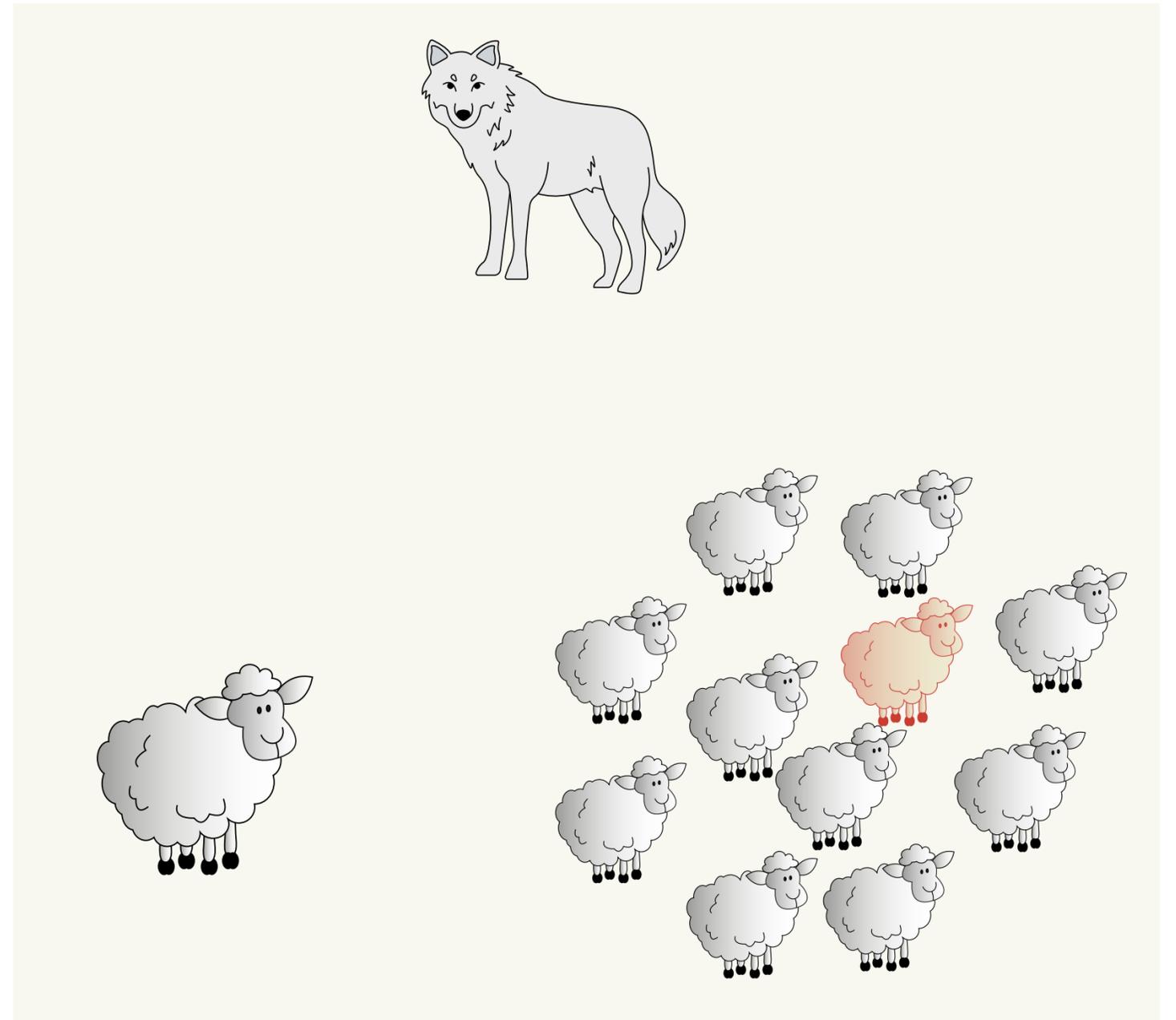
## BENEFÍCIOS

- Acesso a informação sobre a distribuição e qualidade do alimento
- Melhor procura por alimento
- Melhor captura de presas
- Diluição do risco de ataque
- Defesa comum
- Aumento da vigilância a predadores
- Melhor detecção e reconhecimento de predadores
- Acesso a mais parceiros reprodutivos
- Ajuda no cuidado parental

# DEFESA CONTRA PREDADORES

## DILUIÇÃO DOS RISCOS DE ATAQUE

Se um indivíduo está sozinho, ele claramente está sobre risco de ataque. Mas se ele está em um grupo de  $N$  indivíduos, então sua chance de ser atacado é  $1/N$ .

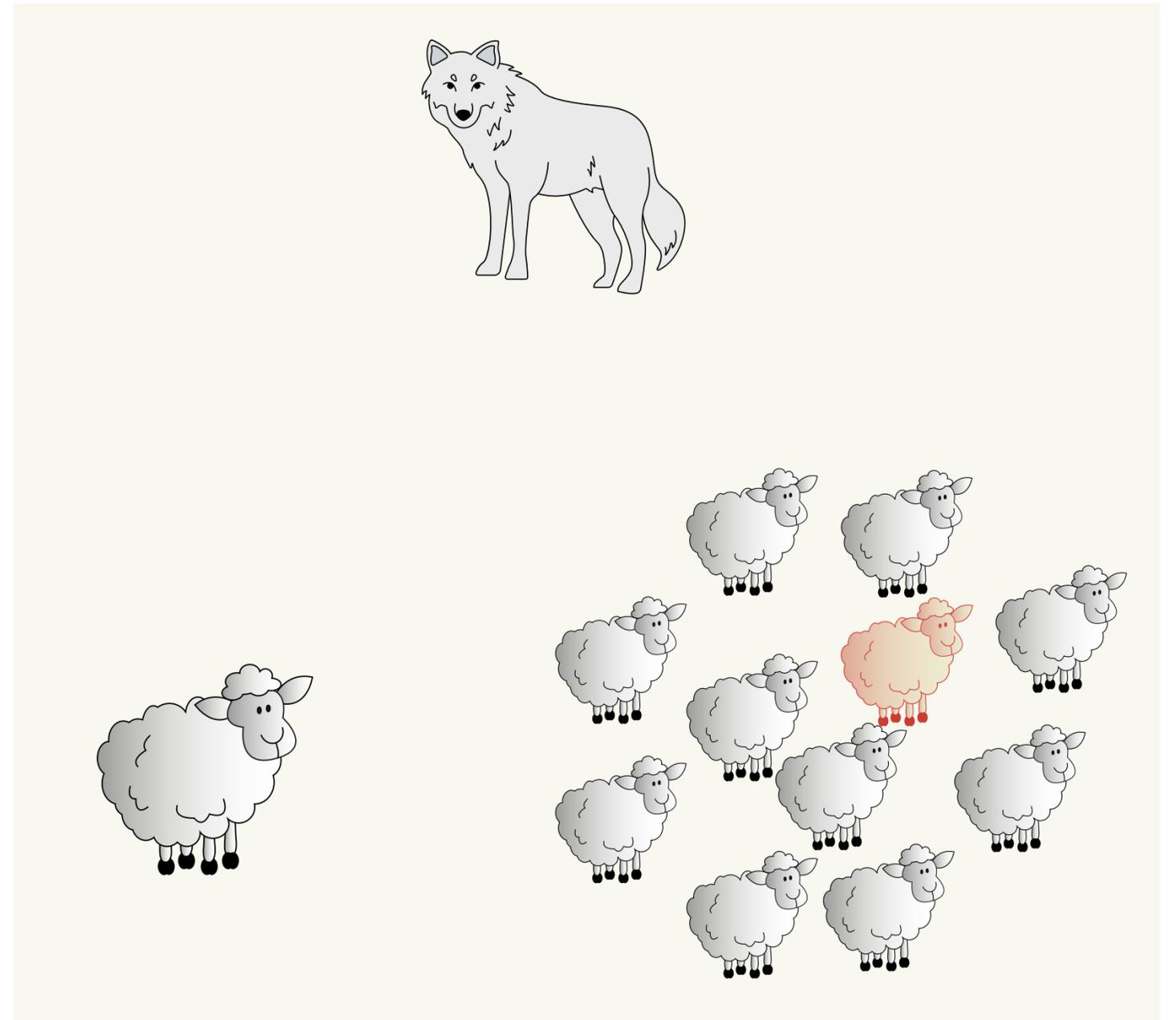


# DEFESA CONTRA PREDADORES

## DILUIÇÃO DOS RISCOS DE ATAQUE

Se um indivíduo está sozinho, ele claramente está sobre risco de ataque. Mas se ele está em um grupo de  $N$  indivíduos, então sua chance de ser atacado é  $1/N$ .

Favorece o agrupamento desde que o número de ataques não aumente proporcionalmente ao tamanho do grupo



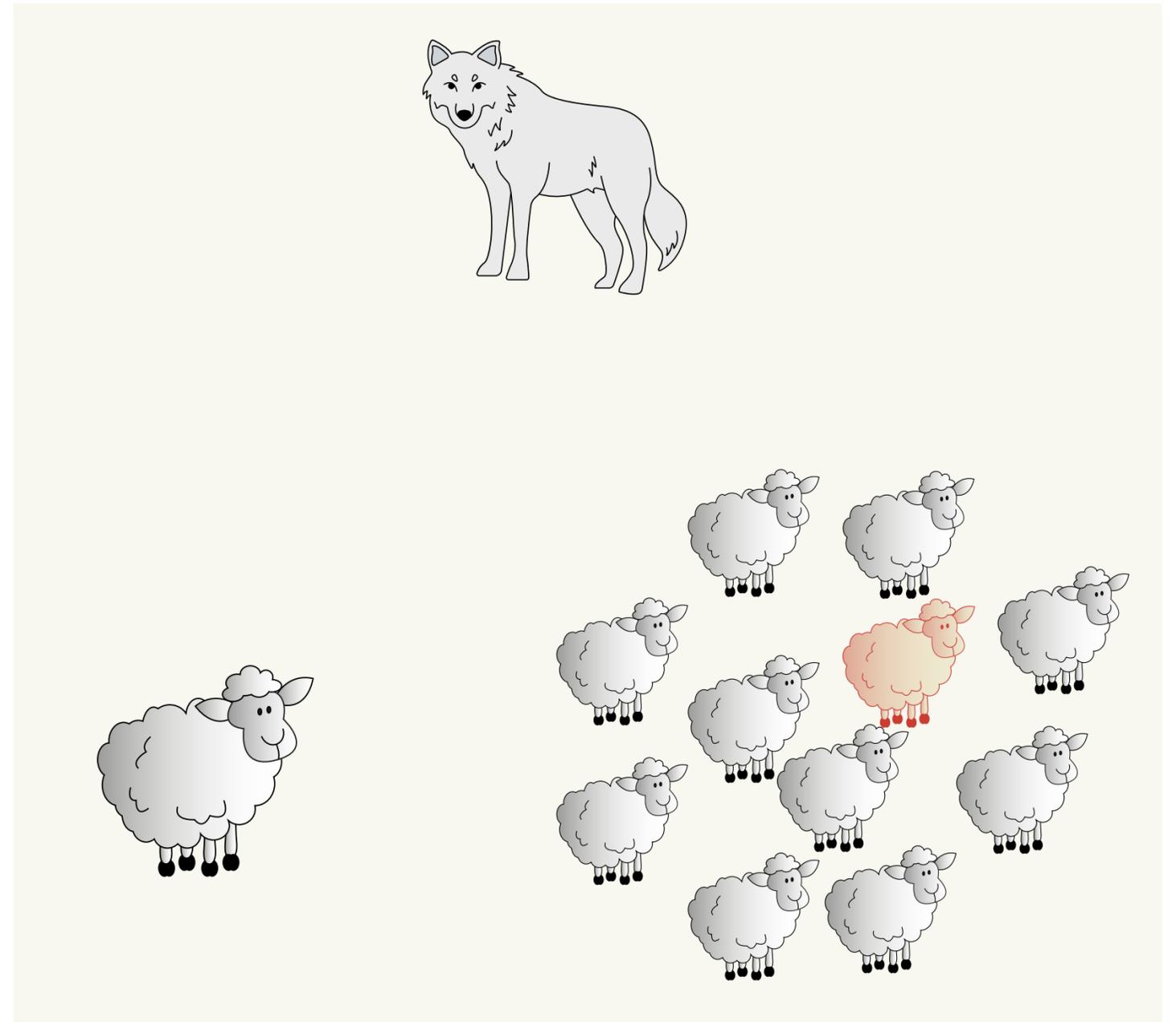
# DEFESA CONTRA PREDADORES

## DILUIÇÃO DOS RISCOS DE ATAQUE

Se um indivíduo está sozinho, ele claramente está sobre risco de ataque. Mas se ele está em um grupo de  $N$  indivíduos, então sua chance de ser atacado é  $1/N$ .

Favorece o agrupamento desde que o número de ataques não aumente proporcionalmente ao tamanho do grupo

**Um indivíduo pode se juntar a outro na esperança que de que outro indivíduo seja atacado ao invés dele!** Davies, Krebs & West, 2012



# DEFESA CONTRA PREDADORES

## "EFEITO INUNDAÇÃO"

É provável que haja um limite superior no número de presas que um predador precisa ou é capaz de comer dentro de um determinado período de tempo.

As presas podem tirar proveito disso sincronizando seu comportamento com relação à exposição ao risco de predação.

"Efeito inundação": **há muito mais presas disponíveis do que os predadores são capazes de capturar.**



Devito et al., 1998



Davies, Krebs & West, 2012

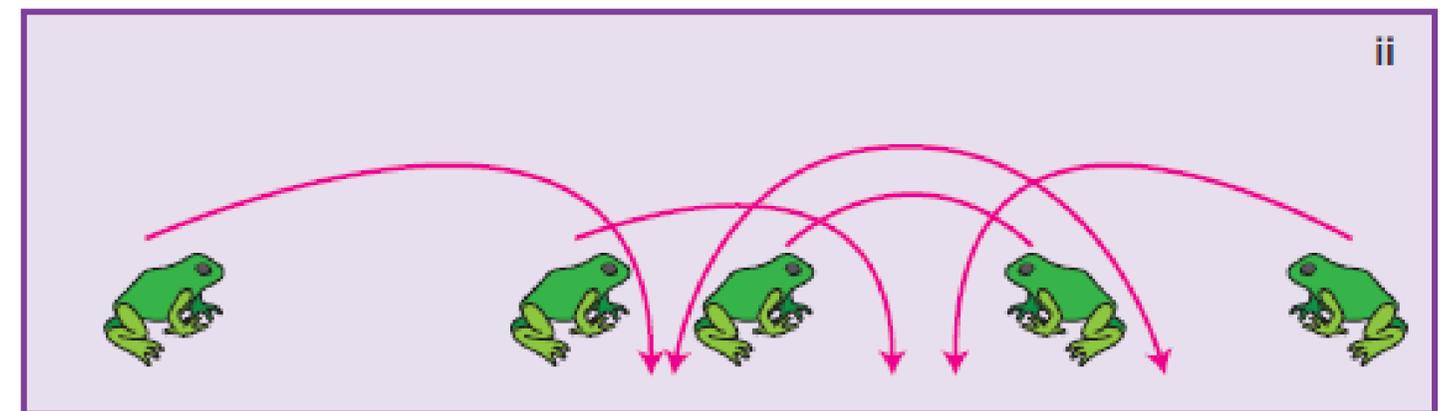
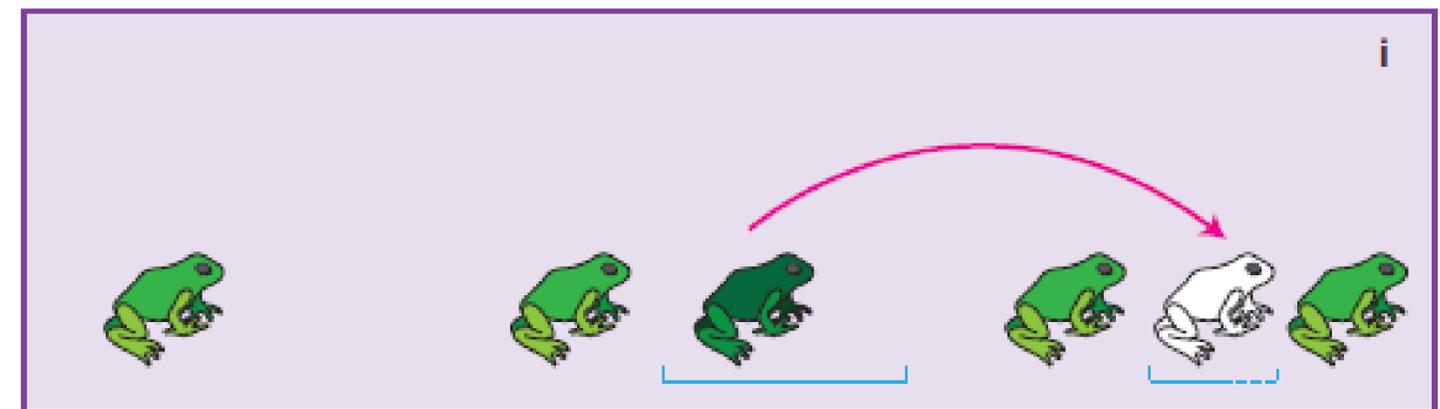
# DEFESA CONTRA PREDADORES

## EFEITO DO "REBANHO EGOÍSTA"

Indivíduos podem se aproximar de outros para reduzir seu domínio de perigo.

Hamilton, 1971

Pode explicar o constante movimento de enxames, bandos e cardumes, por exemplo, à medida que os indivíduos tentam obter as posições mais seguras no grupo.



# DEFESA CONTRA PREDADORES

## CONFUNDINDO OS PREDADORES

Indivíduos em grupos também podem estar mais seguros de ataques porque o predador tem dificuldade em focar em um alvo, pois diferentes indivíduos do grupo se movem continuamente em sua linha de visão.

## COMPORTAMENTO DE DEFESA EM GRUPO

Muitas espécies apresentam comportamentos de defesa em direção aos predadores, atacando ou realizando o *mobbing*.



# DEFESA CONTRA PREDADORES

## AUMENTO DA VIGILÂNCIA

A estratégia de muitos predadores depende da surpresa. Então, se uma presa é alertada muito cedo durante um ataque, ela tem grandes chances de escapar.

Quanto maior um grupo, maior a probabilidade de um indivíduo estar em alerta.

**Efeito "muito olhos":** detecção de predadores aumenta em grupos maiores pois há mais indivíduos em vigilância do que em grupos menores.

Paradoxo: aumenta o nível de vigilância ao nível do grupo, enquanto reduz o tempo gasto em vigilância por cada indivíduo

**Sentinelas:** em algumas espécies, indivíduos do grupo assumem a posição de observação enquanto o restante do grupo forrageia.

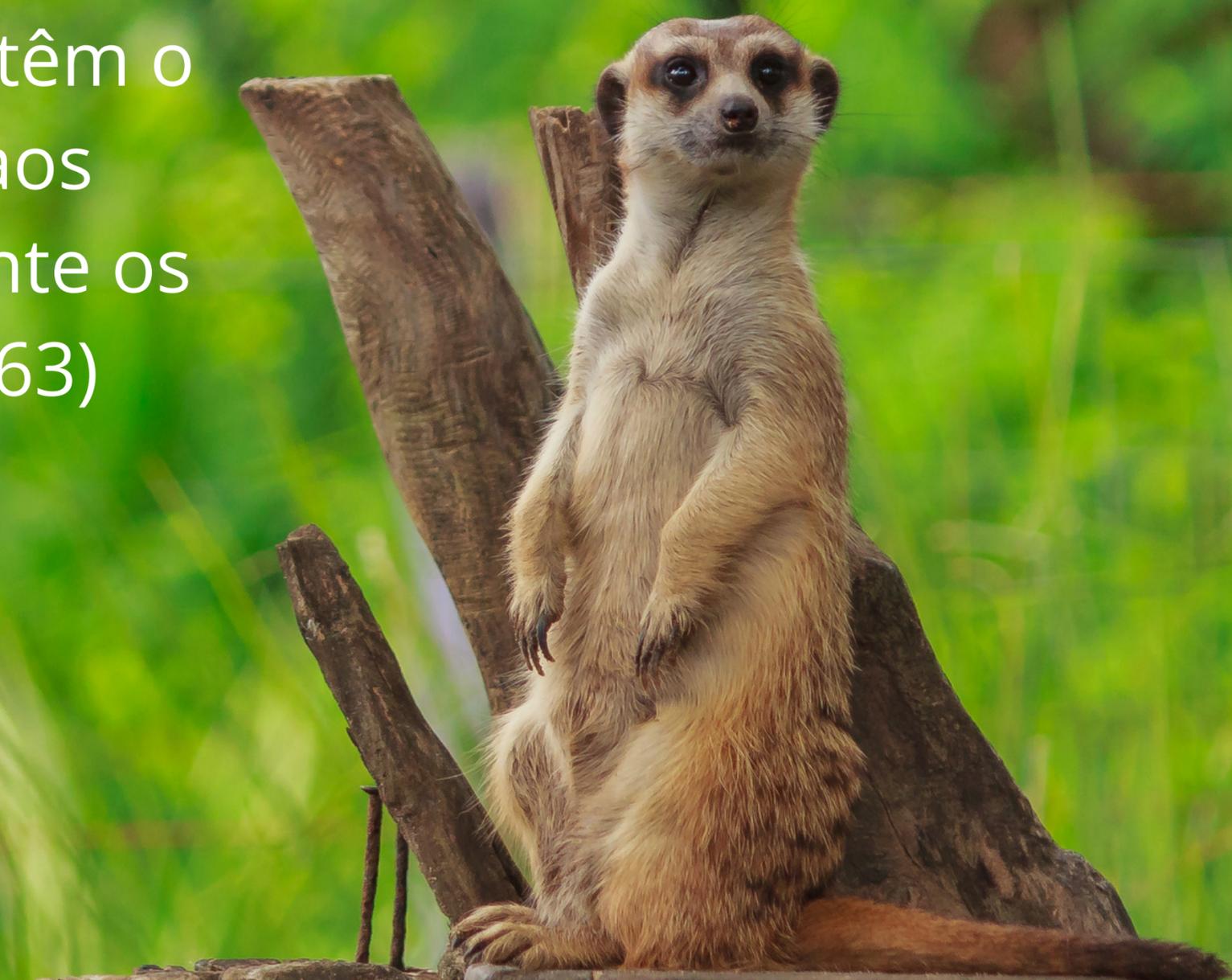
**Chamados de alarme:** relação de mutualismo entre indivíduos do grupo



# NAT GEO WILD

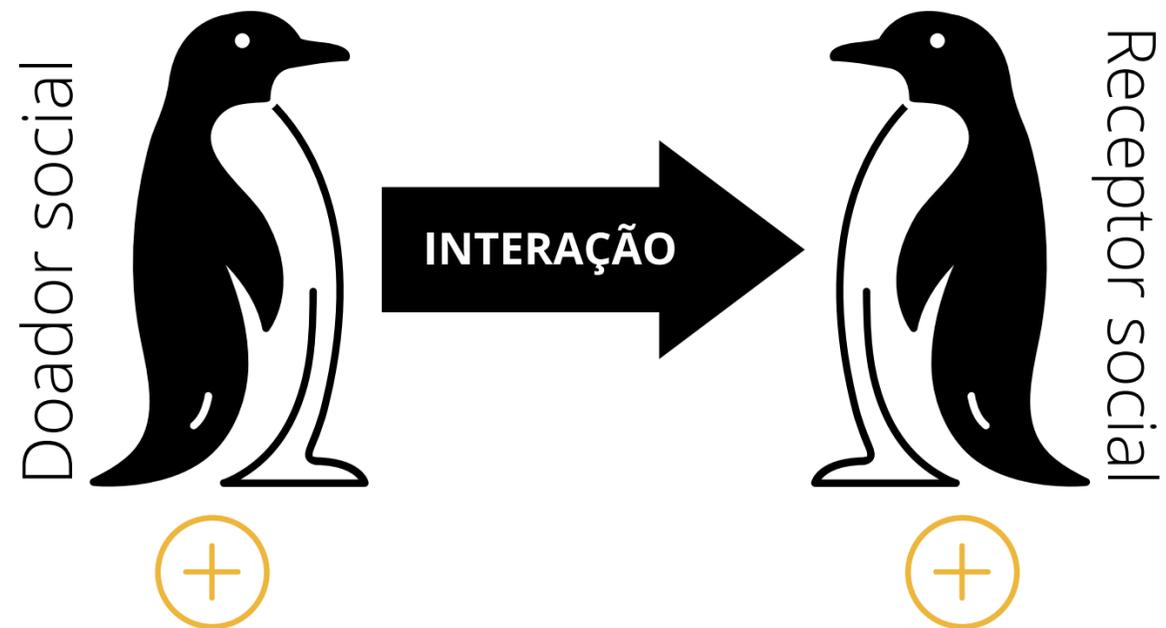


"Animais que vivem juntos têm o potencial de ajudar uns aos outros, e eles frequentemente os fazem" (Alcock, 2011 p. 463)

A meerkat is standing upright on a piece of weathered wood, looking towards the camera. The background is a lush green savanna with tall grasses and trees.

# A EVOLUÇÃO DO COMPORTAMENTO DE AJUDA

# MUTUALISMO

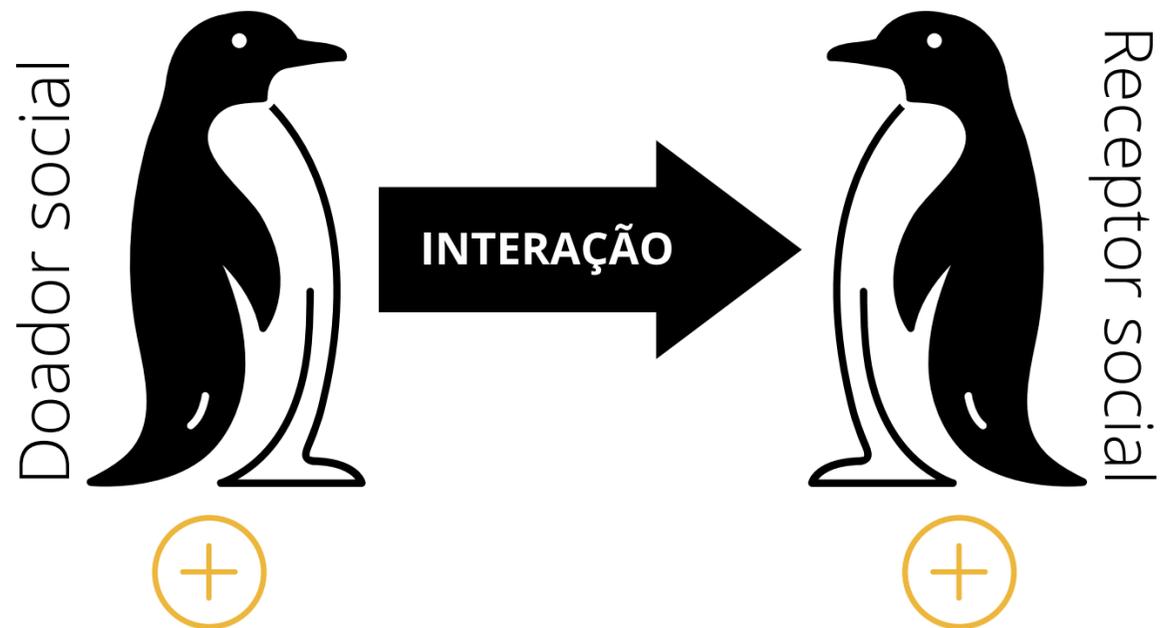


Ganho compartilhado de aptidão direta



e.g., leoas caçando em bando

# MUTUALISMO



Ganho compartilhado de aptidão direta

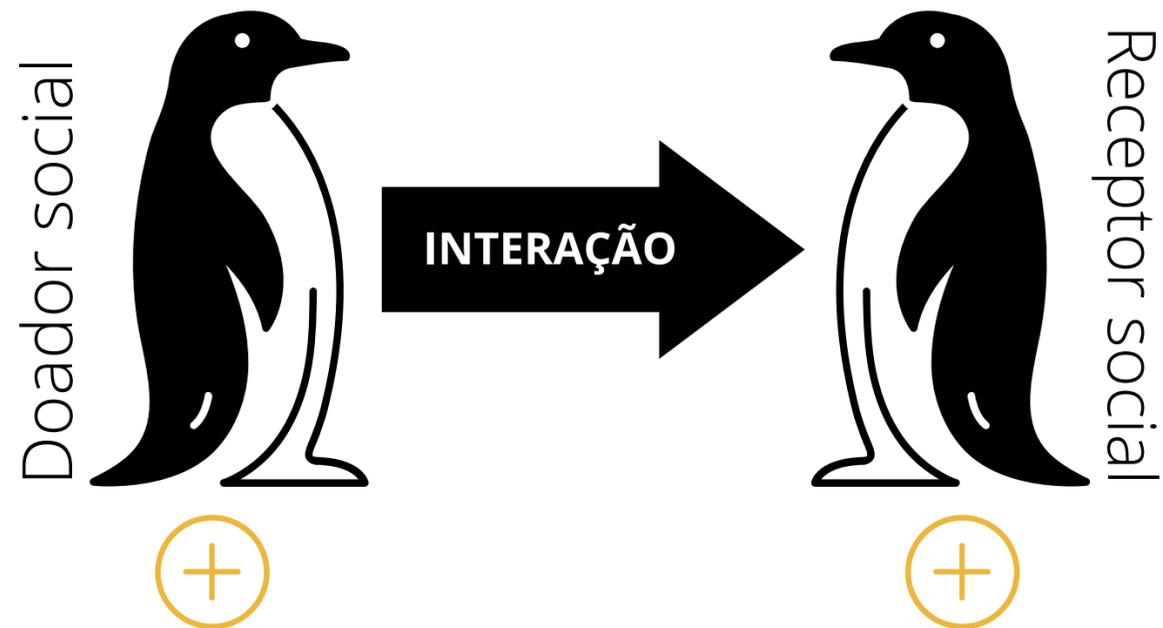


e.g., leoas caçando em bando



e.g., o display de corte do tangará

# RECIPROCIDADE

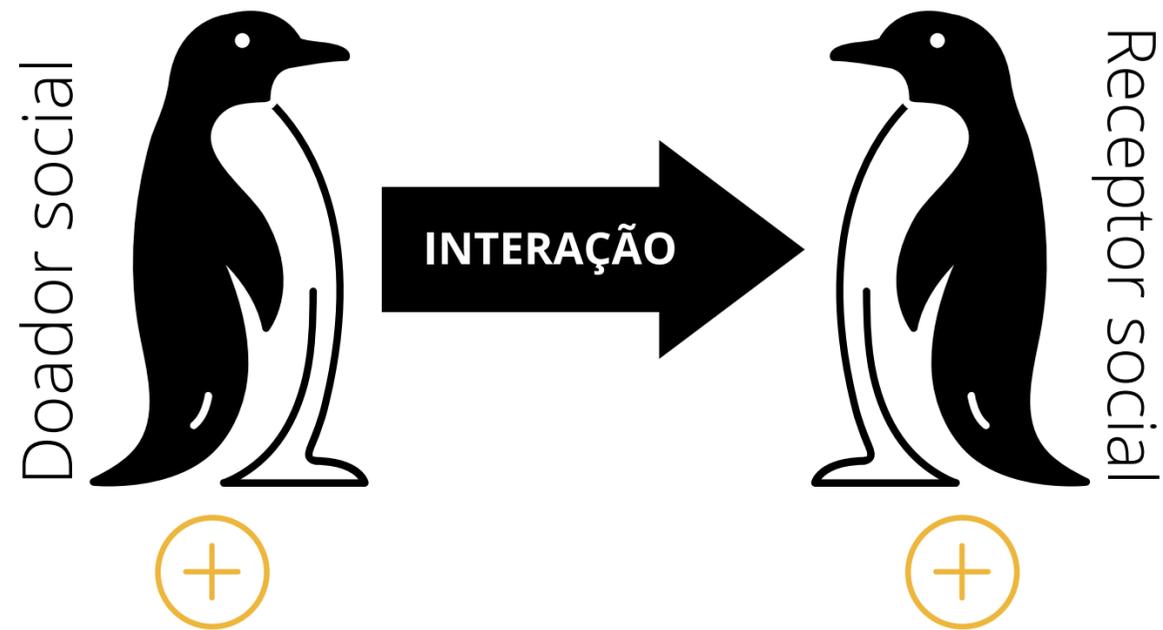


Ganho adiado de aptidão direta  
(dependente de retribuição)

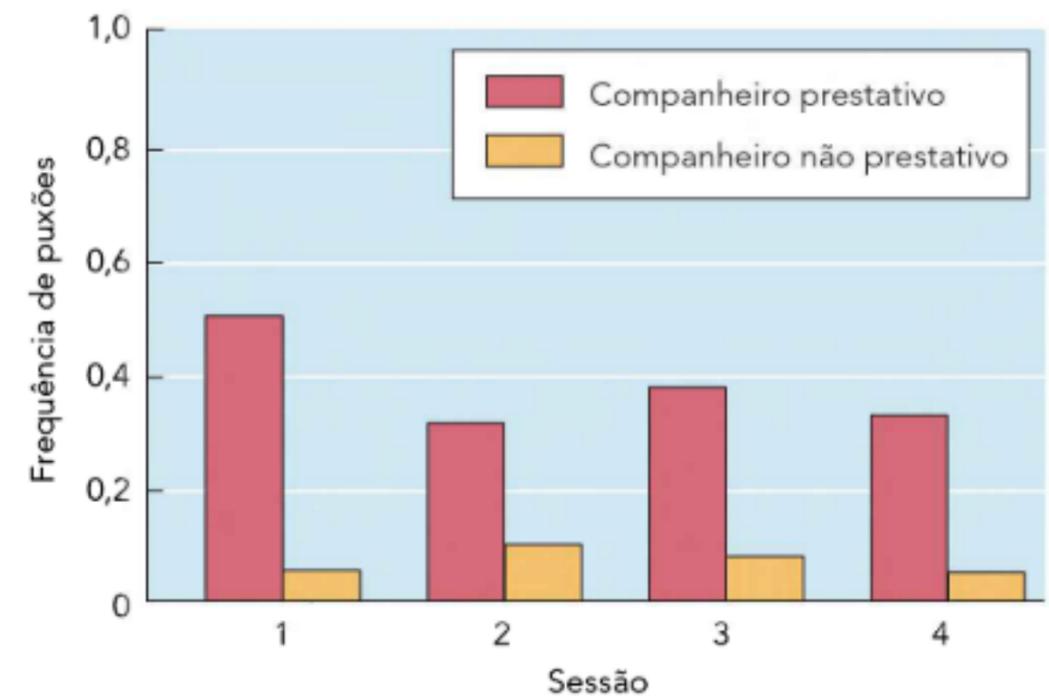


Papa-mosca-preto ajuda na defesa do  
ninho de quem o ajudou a defender o  
próprio ninho

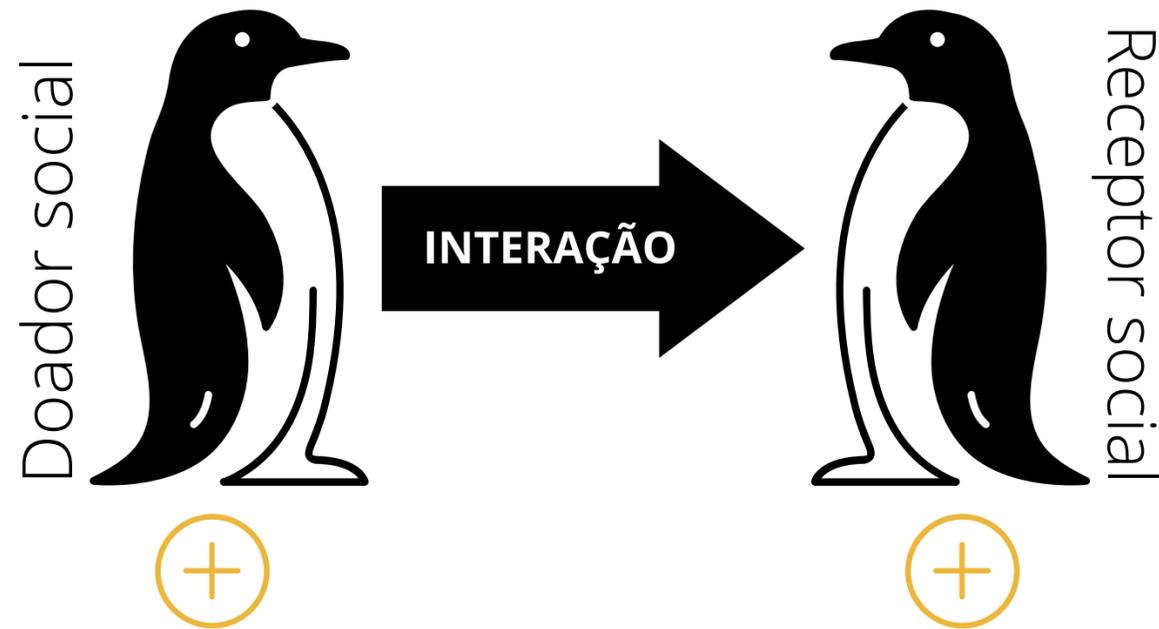
# RECIPROCIDADE



Ganho adiado de aptidão direta  
(dependente de retribuição)



# RECIPROCIDADE



Ganho adiado de aptidão direta  
(dependente de retribuição)

Reciprocidade não é um comportamento comum pois talvez uma população composta de altruístas recíprocos seja vulnerável a invasão de "desertores".

# RECIPROCIDADE

## O DILEMA DO PRISIONEIRO

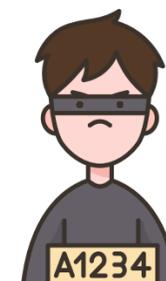
Um crime foi cometido por duas pessoas, que concordaram em não delatar um ao outro caso sejam capturados. A polícia os conduziu para o interrogatório, em salas separadas. Os policiais tem evidência suficiente para condenar ambos por pequenos delitos, mas precisam que os criminosos se comprometam mutuamente, a fim de prendê-los por um crime mais sério.

**A polícia, assim, oferece liberdade a cada suspeito se ele delatar o seu companheiro**



Deserta

Liberdade



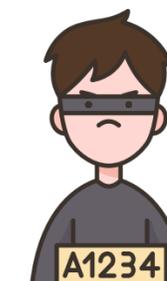
Coopera com parceiro

10 anos de prisão



Coopera com parceiro

10 anos de prisão



Deserta

Liberdade



Coopera com parceiro

1 ano de prisão



Coopera com parceiro

1 ano de prisão



Deserta

5 anos de prisão



Deserta

5 anos de prisão

# RECIPROCIDADE

## O DILEMA DO PRISIONEIRO

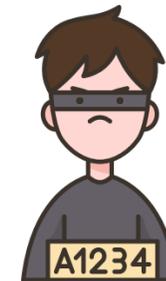
Um crime foi cometido por duas pessoas, que concordaram em não delatar um ao outro caso sejam capturados. A polícia os conduziu para o interrogatório, em salas separadas. Os policiais tem evidência suficiente para condenar ambos por pequenos delitos, mas precisam que os criminosos se comprometam mutuamente, a fim de prendê-los por um crime mais sério.

**A polícia, assim, oferece liberdade a cada suspeito se ele delatar o seu companheiro**



Deserta

Liberdade



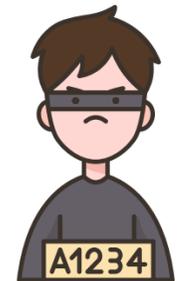
Coopera com parceiro

10 anos de prisão



Coopera com parceiro

10 anos de prisão



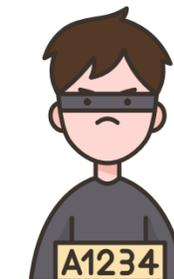
Deserta

Liberdade



Coopera com parceiro

1 ano de prisão



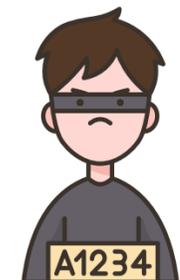
Coopera com parceiro

1 ano de prisão



Deserta

5 anos de prisão

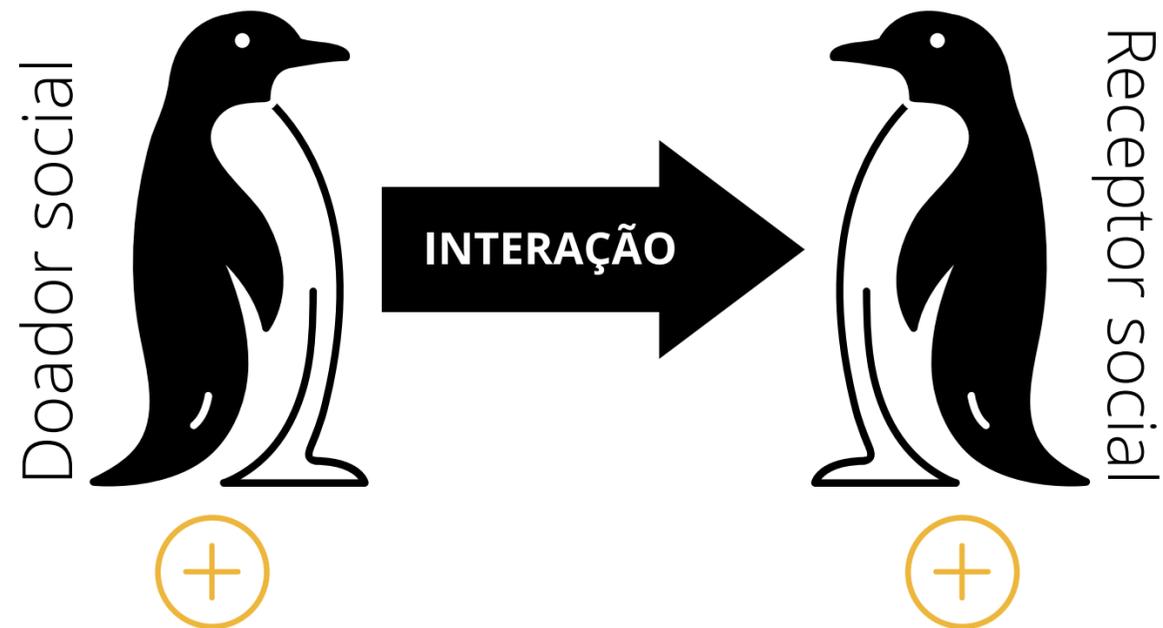


Deserta

5 anos de prisão

**Qual a resposta ótima para um indivíduo: cooperar ou desertar?**

# RECIPROCIDADE



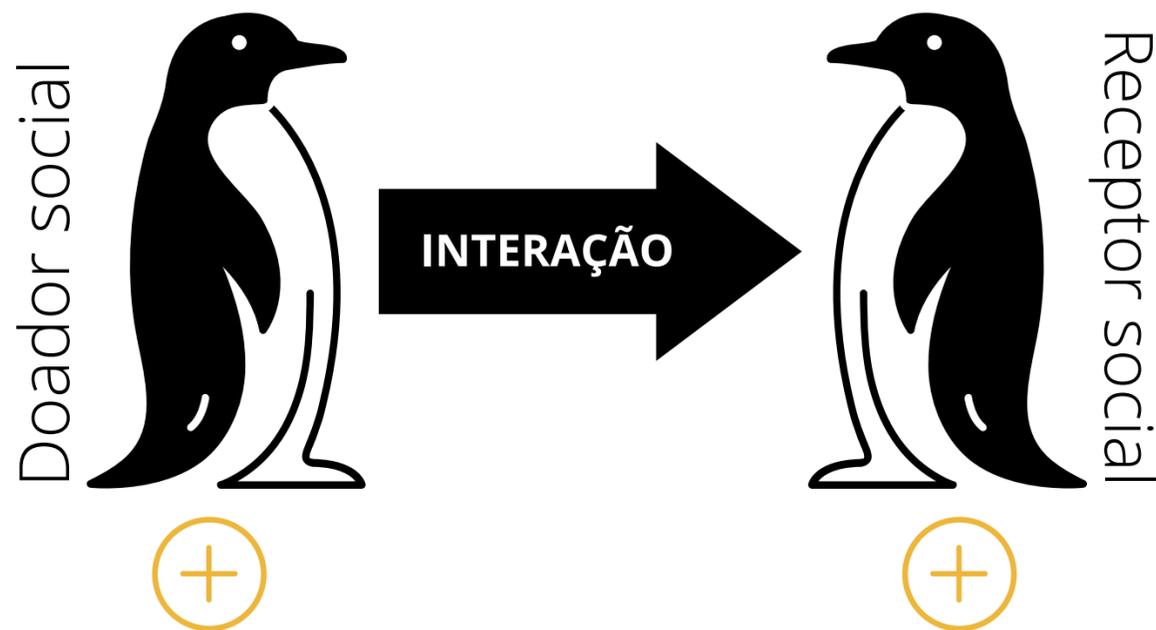
Ganho adiado de aptidão direta  
(dependente de retribuição)

**Interações repetidas**

"Faça para o indivíduo X como ele fez para você na última vez em que se encontraram"



# RECIPROCIDADE

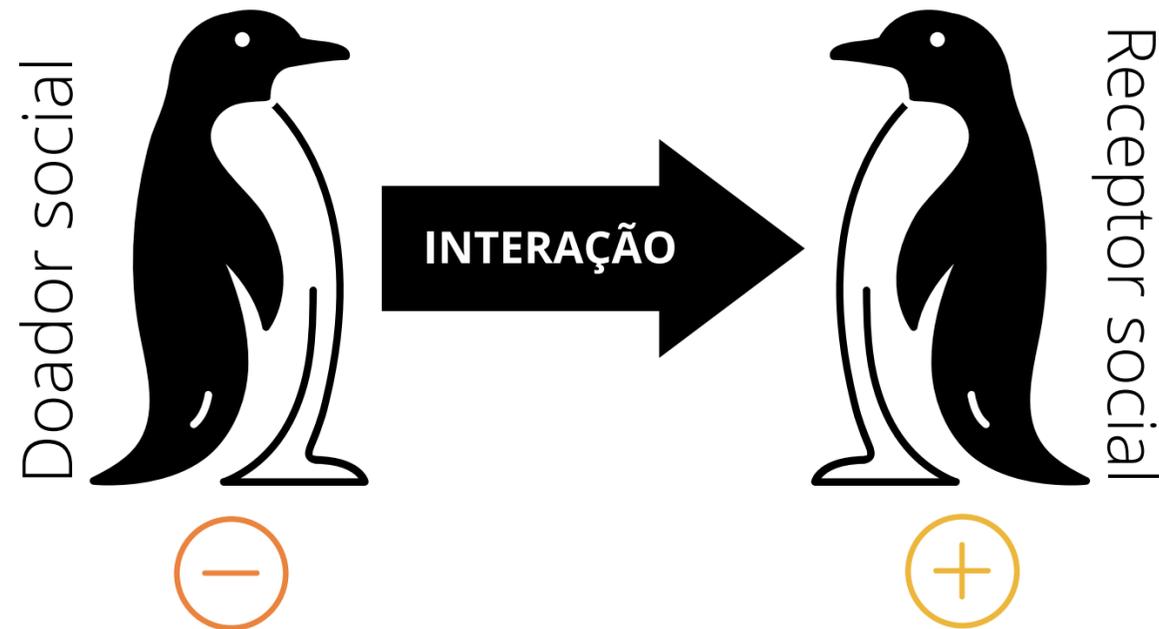


Ganho adiado de aptidão direta  
(dependente de retribuição)

**Interações repetidas**

**A reciprocidade é um tipo especial de mutualismo em que o doador social tolera uma perda de curto prazo, até que sua ajuda seja retribuída (momento em que ele ganha aumento líquido em sua aptidão).**

# ALTRUÍSMO

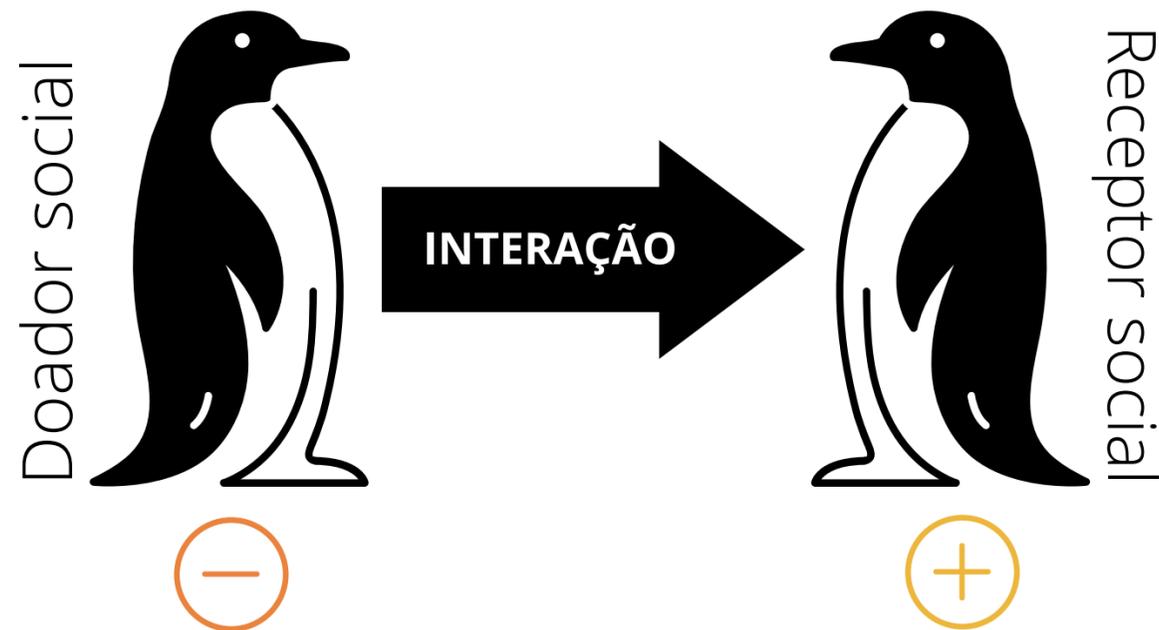


Perda de aptidão direta  
(temporária ou permanente)

Comportamento que beneficia outros, em detrimento do indivíduo que exibe o comportamento.

A propagação de genes compartilhados entre parentes pode explicar o altruísmo

# ALTRUÍSMO



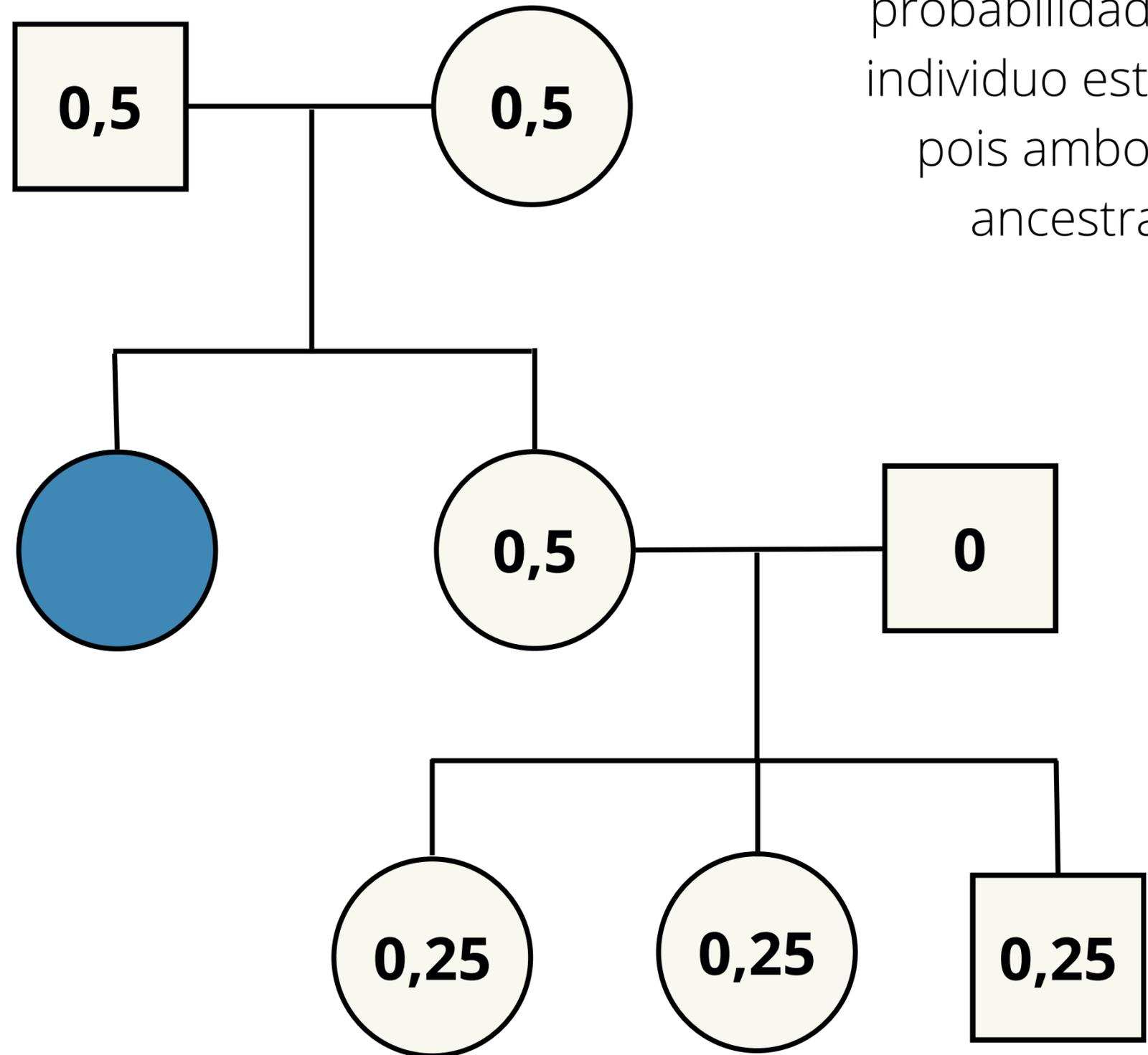
Perda de aptidão direta  
(temporária ou permanente)

A reprodução propaga os alelos de um indivíduo para gerações futuras

A reprodução pessoal garante a propagação de maneira **direta**.

Ajudar indivíduos geneticamente similares (i.e., parentes), garantindo a sobrevivência da prole, propaga os alelos de maneira **indireta**.

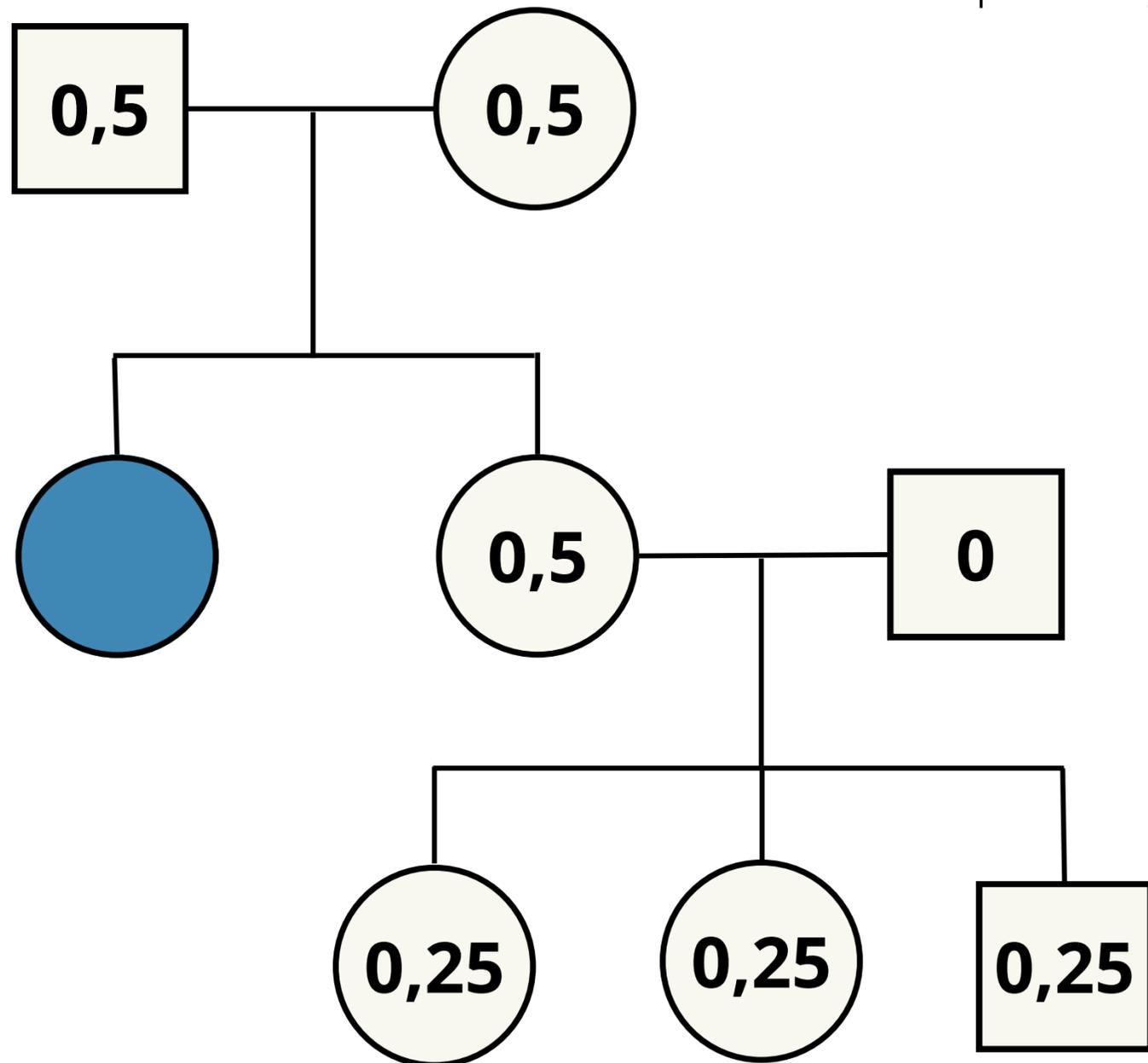
# ALTRUÍSMO



**Coeficiente de parentesco (r)**  
probabilidade que um alelo em um indivíduo esteja presente em outro, pois ambos o herdaram de um ancestral comum recente

# ALTRUÍSMO

O alelo se torna mais abundante se seus portadores renunciam a reprodução e ajudam na reprodução de seus parentes?



Reprodução direta (indivíduo → progênie)  
 $r \times 1 = 0,5 \times 1 = 0,5$

Reprodução indireta (parentes)  
 $r \times 3 = 0,25 \times 3 = 0,75$

# ALTRUÍSMO

**Seleção de parentesco:** seleção que favorece o sucesso reprodutivo de um parente ajudado de um organismo

**Aptidão inclusiva:** contribuição genética total de um indivíduo para a próxima geração.  
Exemplo: um indivíduo cria dois indivíduos de sua própria prole (aptidão direta) e ajuda a criar 3 irmãos, que só sobreviveram em decorrência dessa ajuda (aptidão indireta)

aptidão direta =  $2 \times 0,5 = 1$

aptidão indireta =  $3 \times 0,5 = 1,5$

aptidão inclusiva =  $2,5$

**Regra de Hamilton:** o altruísmo se propagará apenas se a aptidão indireta adquirida pelo altruísta for maior do que a aptidão direta que ele perde como resultado de seu comportamento de auto-sacrifício. ( $rB > rC$ )

# ALTRUÍSMO

**Altruísmo:** Comportamento cooperativo que diminui o sucesso reprodutivo do doador social enquanto aumenta o sucesso reprodutivo do indivíduo que está recebendo o ato altruísta.

**Seleção de parentesco:** forma de seleção atual que favorece o sucesso reprodutivo de parentes ajudados por um indivíduo, mesmo gerando algum custo para a aptidão do próprio indivíduo.

**Aptidão direta:** medida de sucesso reprodutivo (genético) de um indivíduo com base no número no número de sua prole que sobreviveu para se reproduzir.

**Aptidão indireta:** medida do sucesso genético de um indivíduo altruísta baseado no número de parentes que ele ajudou e sobreviveram em decorrência dessa ajuda

**Aptidão inclusiva:** medida total da contribuição de genes de um indivíduo para a próxima geração, com base na aptidão e indireta.