



Comportamento Animal

Laís A. Grossel



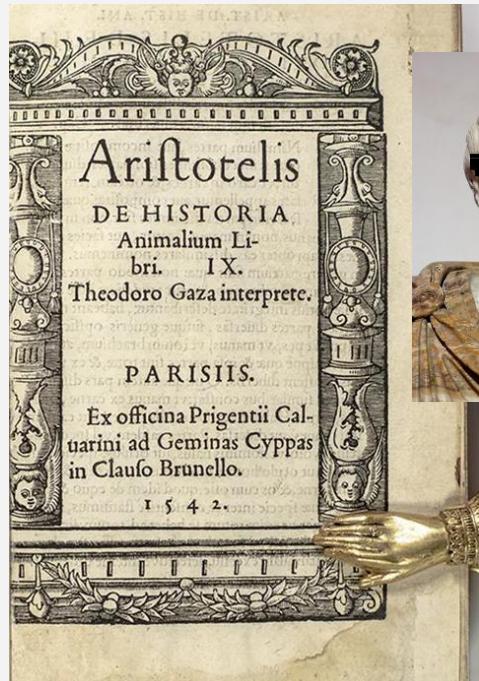


PHILOSOPHICAL
TRANSACTIONS.

XIV. *Observations on the Natural History of the Cuckoo.* By
Mr. Edward Jenner. In a Letter to John Hunter, Esq.
F. R. S.

Read March 13, 1788.

Cuculus canorus



“Um ultraje monstruoso ao afeto materno.”

(G. White 1789)

Pais adotivos criam o jovem cuco por pena.

(A. Brehm 1861)

“O Criador onisciente... nunca pretendeu que
penetrássemos nas razões de todas as Suas ações.”

(Montagu 1802)

C. Darwin 1859



N. Davies 1980



Seleção natural para explicar o **parasitismo de ninho**

1. Vantagens para os cucos;
2. Hospedeiros são enganados pelos filhotes de cuco (“instinto equivocado”);
3. Evolução a partir de um ancestral não parasita.

Hipóteses de Darwin testadas e confirmadas;
Adaptações e contra-adaptações dos cucos e
hospedeiros;

Nova evidência: um único filhote de cuco imita o
chamado de uma ninhada inteira do hospedeiro.

Observação + teoria + experimentos =
Ecologia Comportamental



Parte 1
Uma breve história da
Ecologia Comportamental

Parte 2
Seleção Natural, Ecologia e
Comportamento

Parte 3
Testando hipóteses em
Ecologia Comportamental

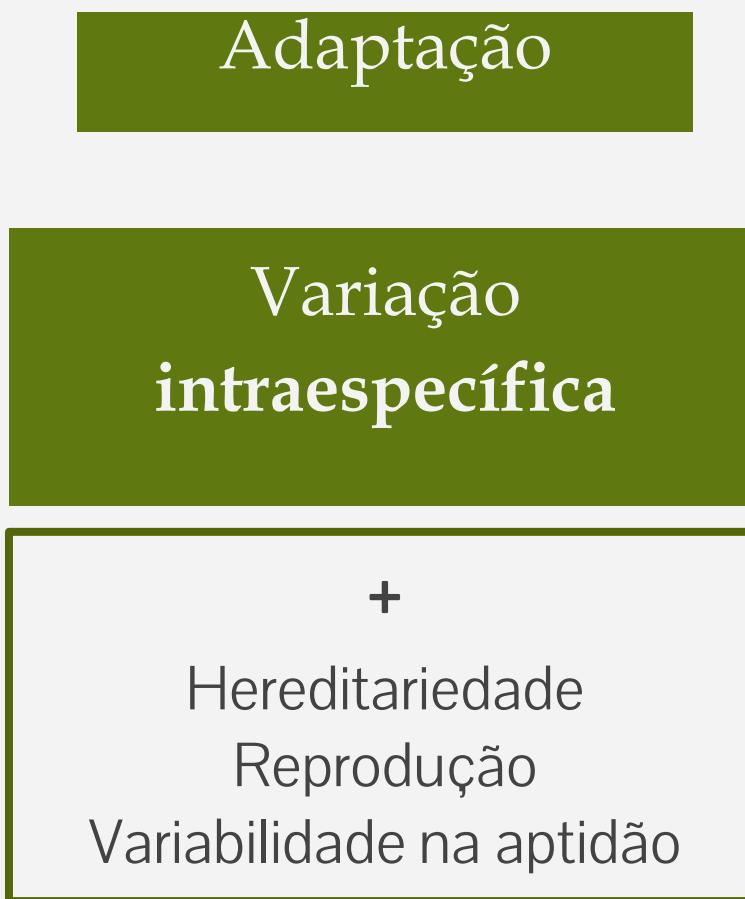


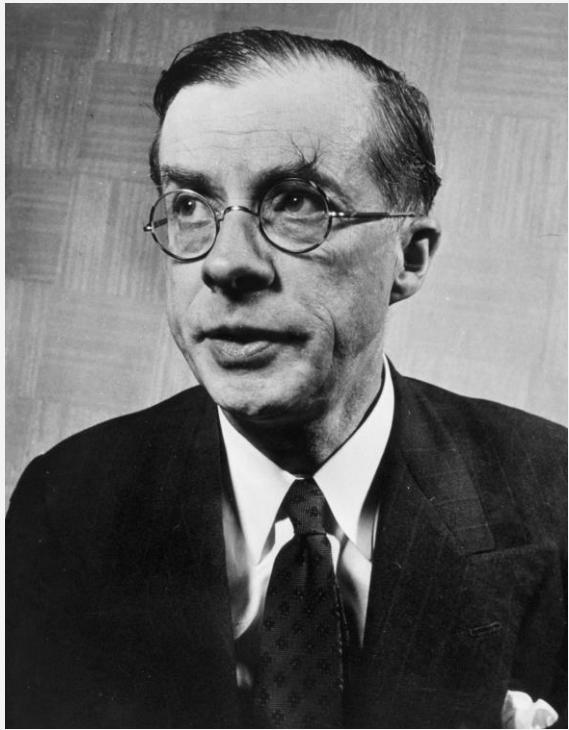
A close-up photograph of a baby orangutan's face and hands. The orangutan is holding a bright yellow fruit, possibly a banana, with its right hand near its mouth. Its left hand is visible, and it has a curious expression. The background is a soft-focus green forest. In the top right corner, there is a graphic element consisting of several green leaves and a winding vine.

1

Uma breve história da Ecologia Comportamental

Disciplina no fim dos anos 70 ... mas com um início conturbado





Julian Huxley

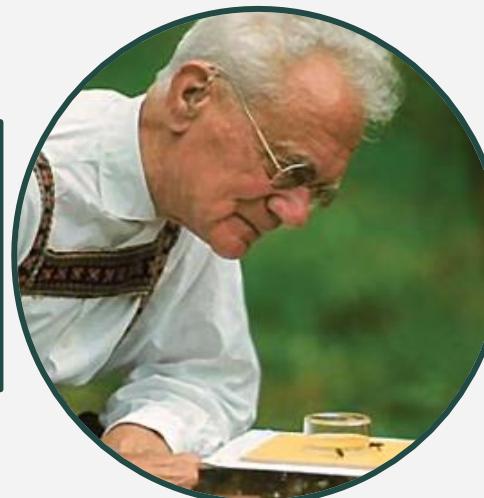
The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1973 was awarded jointly to Karl von Frisch, Konrad Lorenz and Nikolaas Tinbergen "for their discoveries concerning organization and elicitation of individual and social behaviour patterns"

Nobelprize.org

Nos anos 30 e 40, reconhecendo os **estudos de campo** como abordagem útil, e encorajando **Tinbergen e Lorenz**, Huxley contribuiu para o desenvolvimento de estudos comportamentais em ambiente natural.



Etologia



Primeiros etólogos focaram em comportamentos **instintivos** (com unidades de display comportamental reconhecidas)



John Hallmén

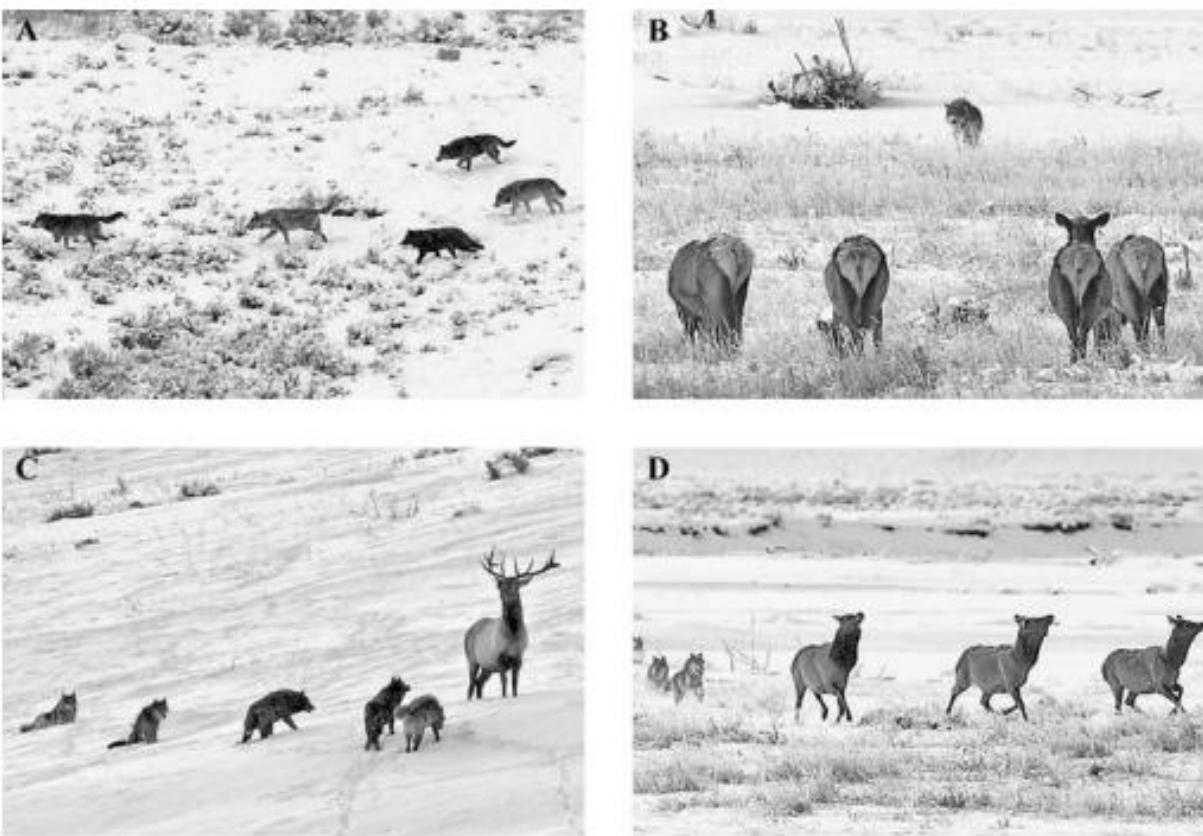


Etogramas: descrições quantitativas dos repertórios inatos espécie-específicos.



Table 2 Proposed ethogram of the behavior of large carnivores hunting ungulate prey.

Foraging state	Definition
Search	Traveling without fixating on and moving toward prey
Approach	Fixating on and traveling toward prey
Watch	Fixating on prey while not traveling (e.g., standing, sitting, or crouching)
Attack-group	Running after a fleeing group or lunging at a standing group while glancing about at different group members (i.e., scanning)
Attack-individual	Running after or lunging at a solitary individual or a single member of a group while ignoring all other group members
Capture	Biting and restraining prey





Ivan Motlik



Sturnus vulgaris

Por que os machos cantam na primavera?



As 4
questões
de
Tinbergen

Devido a mudanças no comprimento dos dias que desencadeiam mudanças hormonais.

Mecanismo

Ontogenia

Função

Filogenia

Por que aprenderam as canções com seus pais e vizinhos e têm uma disposição para aprender canções de sua própria espécie.

Para atração de parceiras para reprodução e aumento de seu sucesso reprodutivo.

Utilizam cantos complexos hoje, mas devem ter evoluído de ancestrais com canto mais simples.

Por que os machos cantam na primavera?



As 4
questões
de
Tinbergen

Devido a mudanças no comprimento dos dias que desencadeiam mudanças hormonais.

Causa

Desenvolvimento

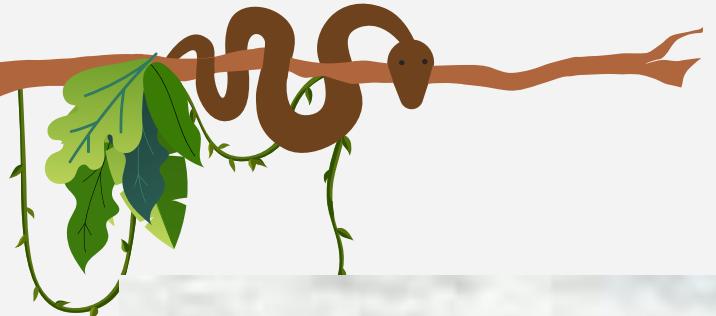
Vantagem adaptativa

Evolução

Por que aprenderam as canções com seus pais e vizinhos e têm uma disposição para aprender canções de sua própria espécie.

Para atração de parceiras para reprodução e aumento de seu sucesso reprodutivo.

Utilizam cantos complexos hoje, mas devem ter evoluído de ancestrais com canto mais simples.



Larus ridibundus





EGG SHELL REMOVAL BY THE BLACK-HEADED GULL, *LARUS RIDIBUNDUS* L.; A BEHAVIOUR COMPONENT OF CAMOUFLAGE

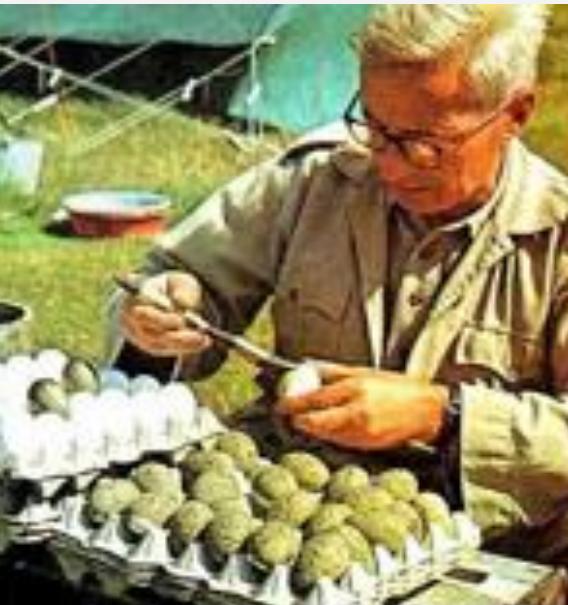
by

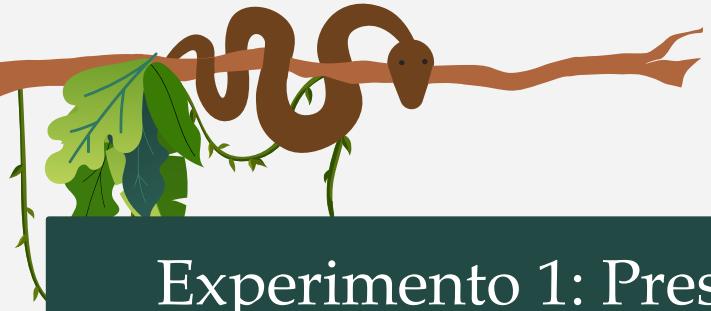
N. TINBERGEN, G. J. BROEKHUYSEN¹⁾, F. FEEKES²⁾,
J. C. W. HOUGHTON³⁾, H. KRUUK²⁾ and E. SZULC⁴⁾

(Department of Zoology, University of Oxford)⁵⁾

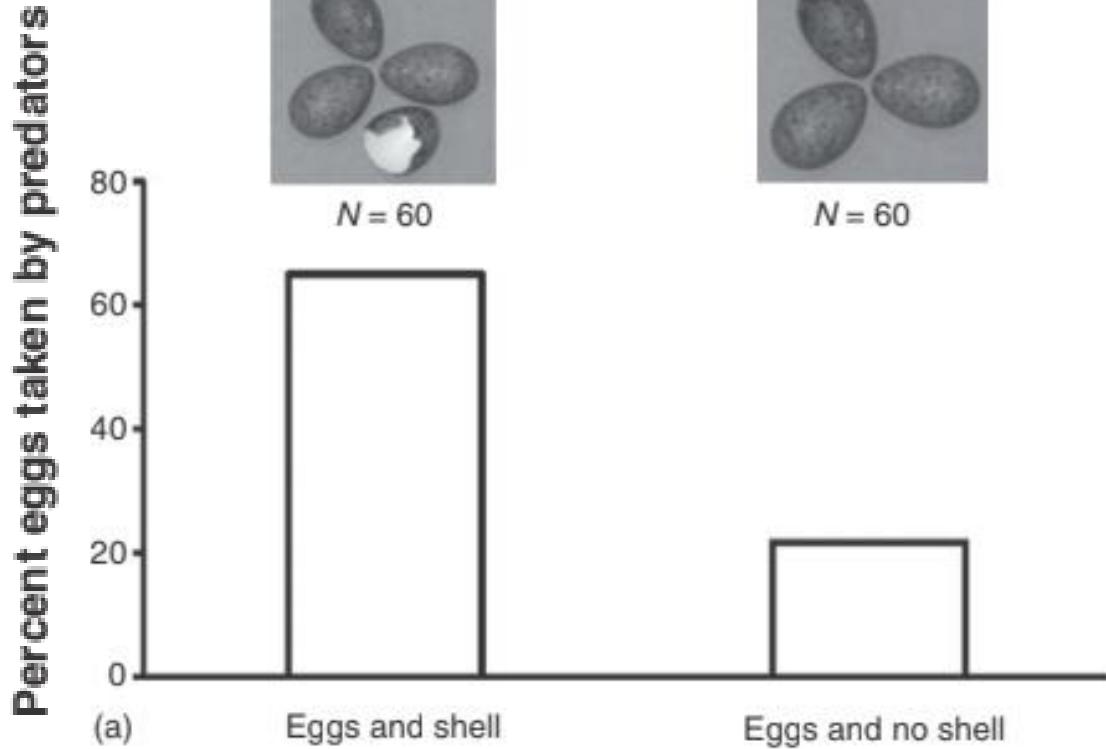
(With 11 Figs)

(Rec. 28-IV-1961)



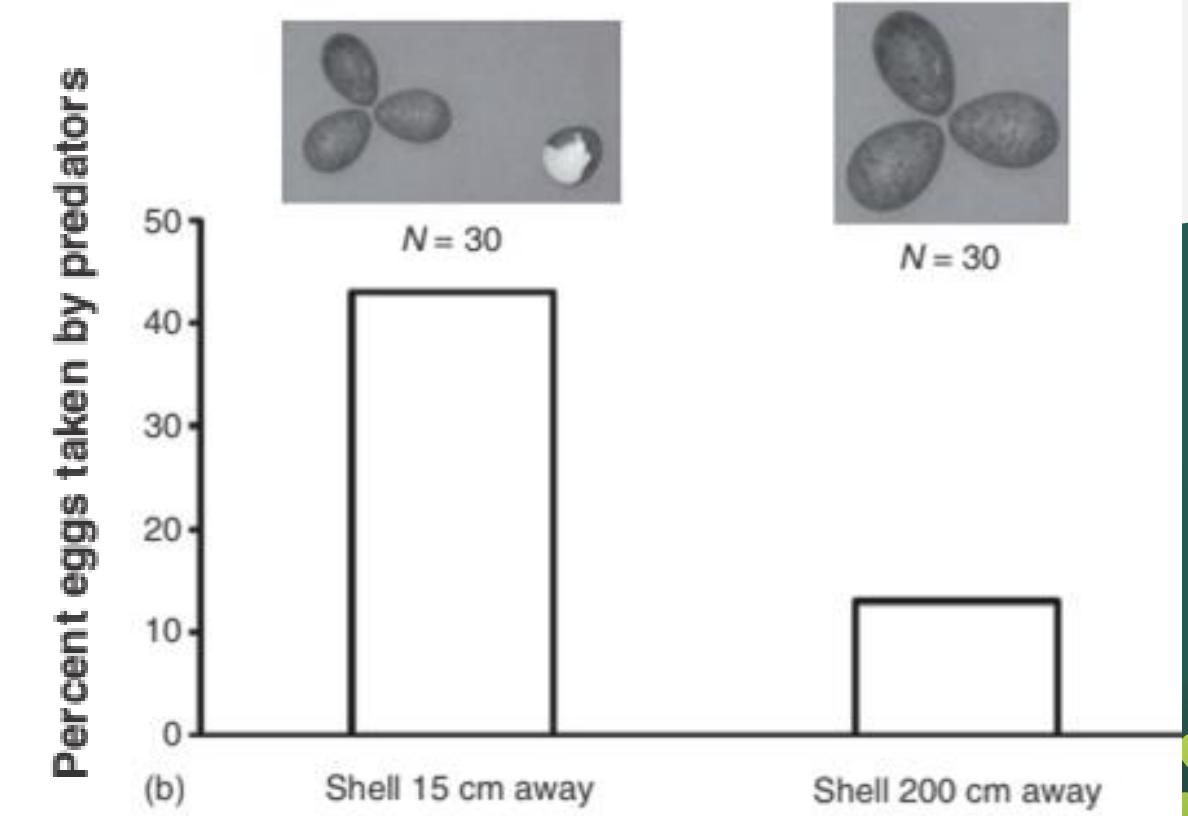


Experimento 1: Presença de cascas próximas aos ninhos (5 cm)



Tinbergen et al. 1962. *Behaviour*.

Experimento 2: Distância das cascas em relação aos ninhos



Ao longo dos anos 60...

Fundações da Ecologia Comportamental estabelecidas!

Seleção de grupo



Whyne-Edward 1962

Fitness inclusivo



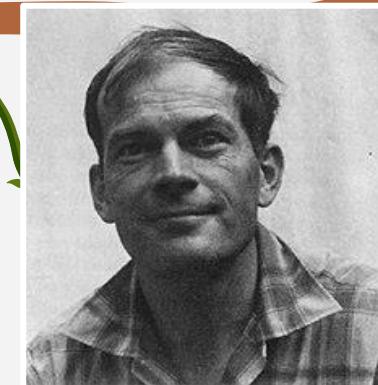
W.D. Hamilton 1964

Ecologia



John Crook 1965

Forrageamento



MacArthur & Pianka
1966

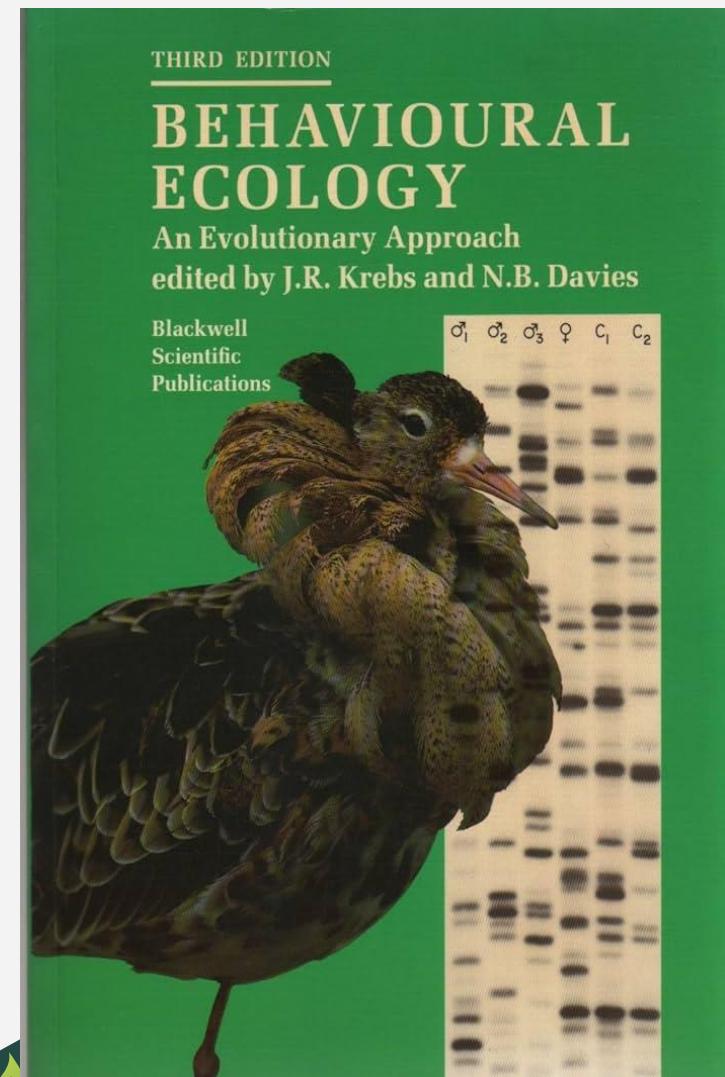
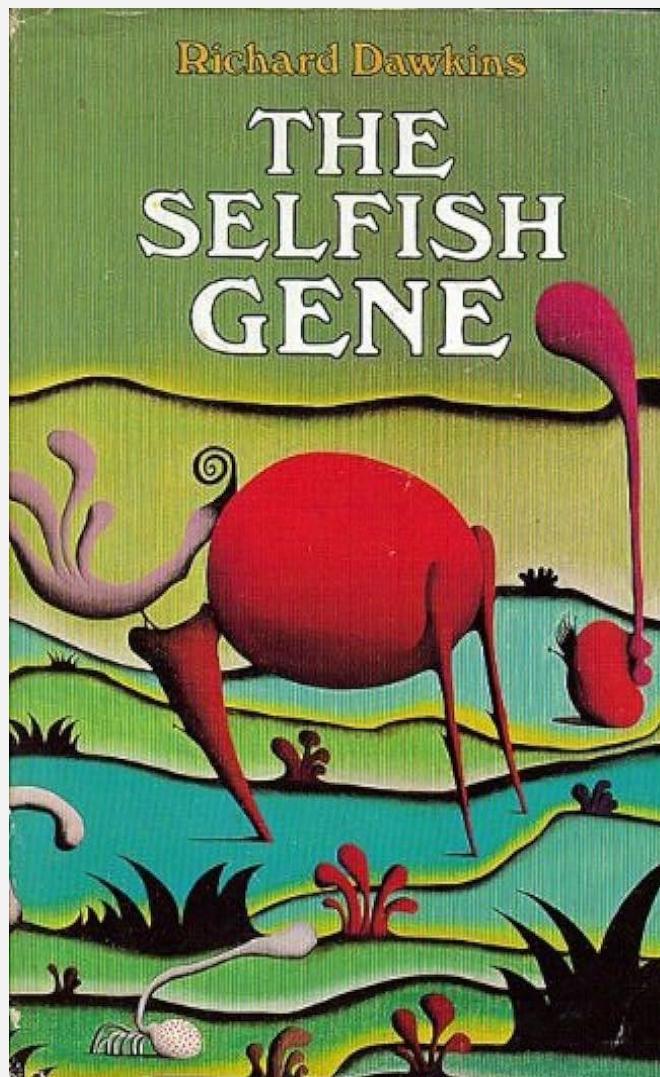
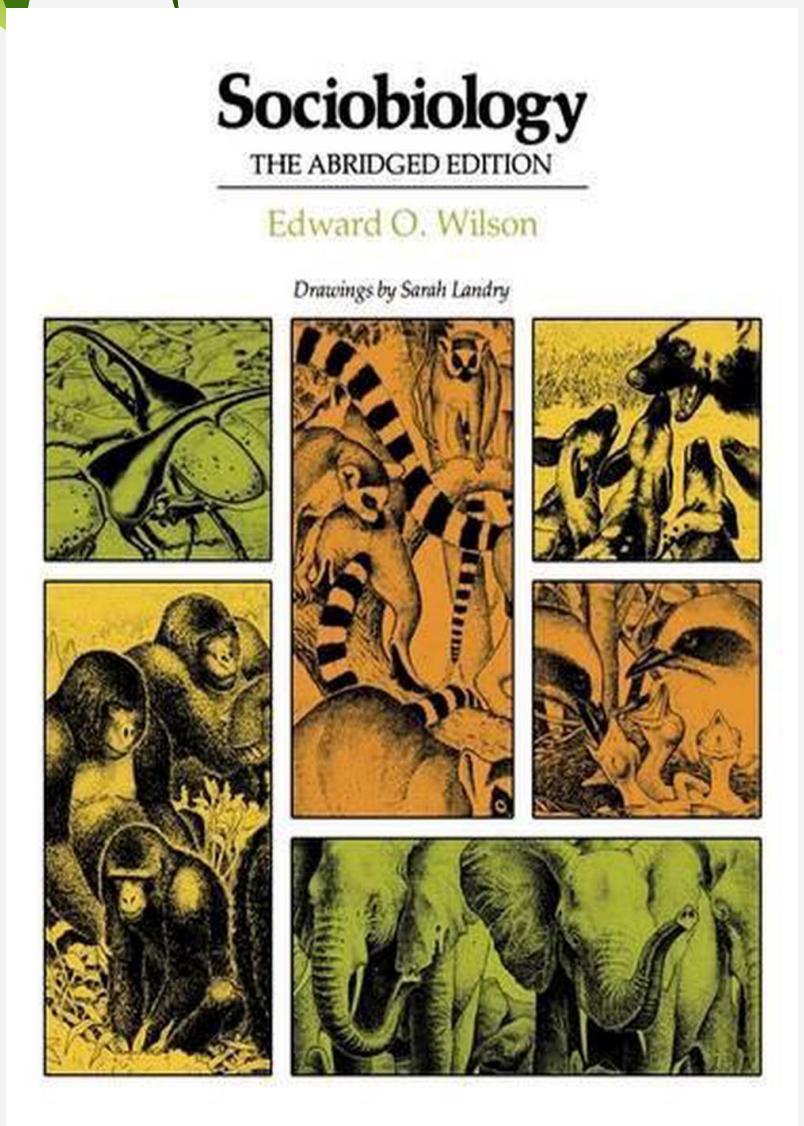
Seleção Sexual



Trivers & Parker 1970

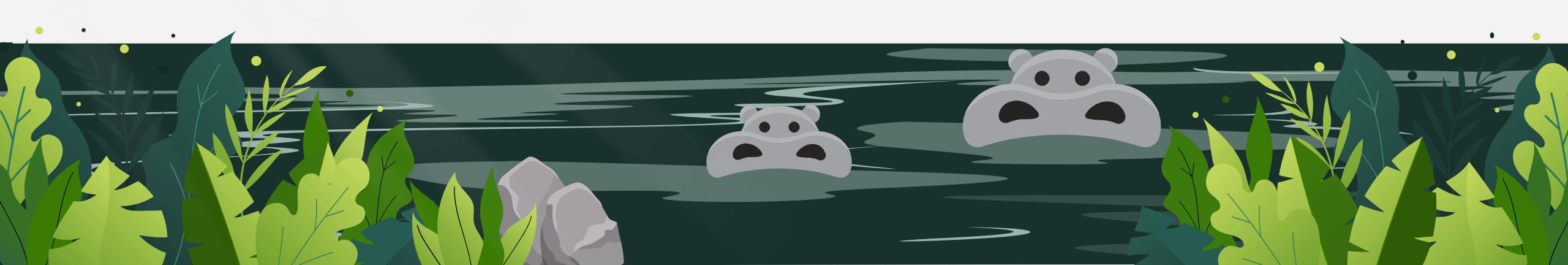


E.O. Wilson 1975



Take home messages

- A Ecologia comportamental é sedimentada nas bases do método científico;
- As 4 perguntas de Tinbergen guiam estudos focados em entender mecanismo, ontogenia, função e evolução dos comportamentos;
- Apesar do início nos anos 30, a Ecologia Comportamental só passou a ser entendida como ciência no fim dos anos 70.



A close-up photograph of a baby orangutan's face and hands. The orangutan is holding a bright yellow fruit, possibly a banana, with its right hand near its mouth. Its left hand is visible, and it has a curious expression. The background is a soft-focus green, suggesting a forest environment. In the top right corner, there is a graphic element consisting of several green leaves and a winding vine.

2

Seleção Natural, Ecologia e Comportamento



Seleção Natural em termos da genética moderna



Genes codificam proteínas, proteínas regulam o desenvolvimento do sistema nervoso, músculos e estrutura, e estes, por sua vez, exercem influência sobre os comportamentos.





Seleção Natural em termos da genética moderna

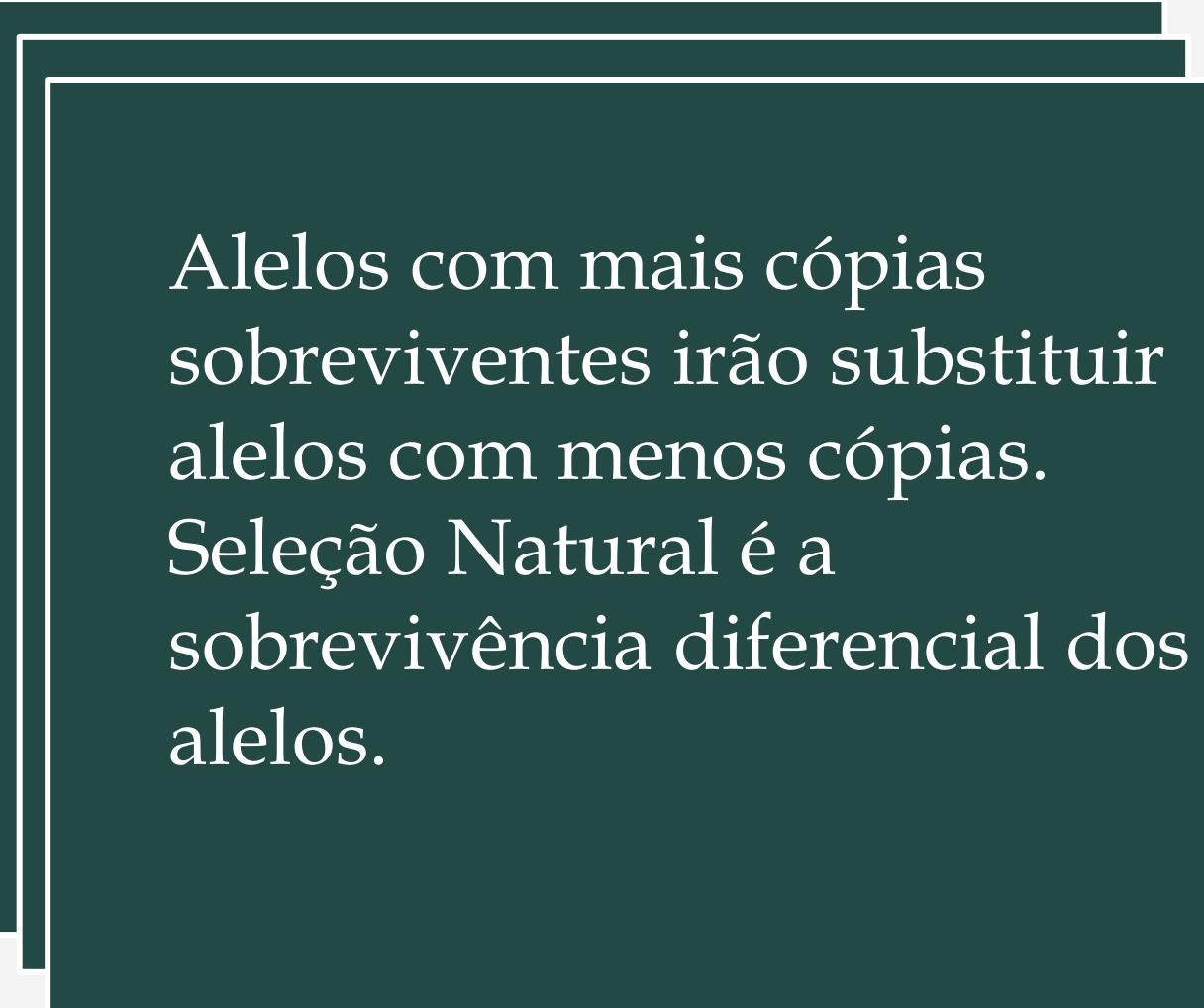


Genes estão presentes em duas formas, ou alelos, que codificam para diferentes formas da mesma proteína. Isso culmina em diferenças de desenvolvimento e função e, portanto, variabilidade na população.





Seleção Natural em termos da genética moderna



Alelos com mais cópias sobreviventes irão substituir alelos com menos cópias. Seleção Natural é a sobrevivência diferencial dos alelos.





Seleção Natural em termos da genética moderna



O indivíduo é um veículo temporário ou uma máquina de sobrevivência através da qual **os genes** sobrevivem e se replicam. Dawkins 1976.



Traduzindo a Seleção Natural para o comportamento

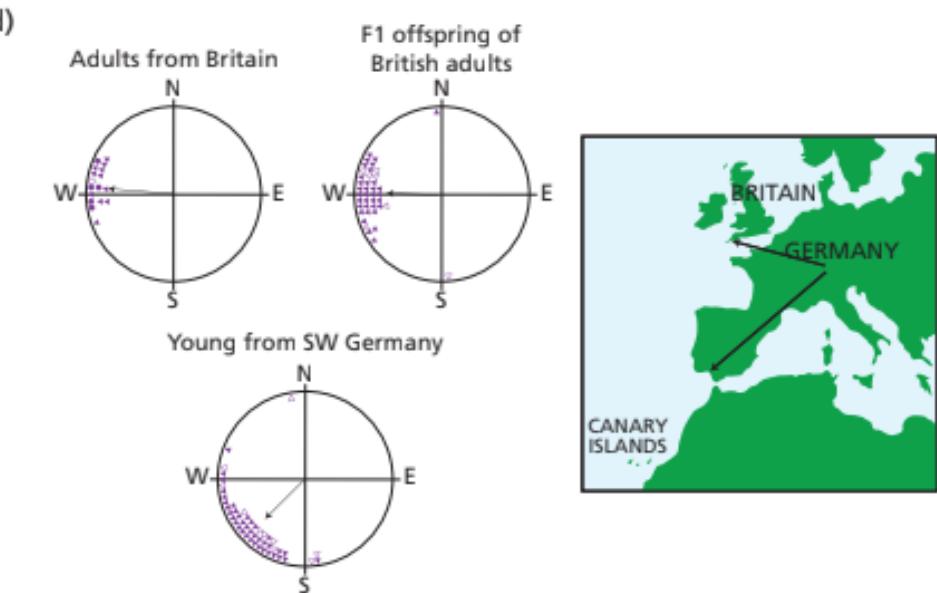
1. Existência (atual ou passada) de comportamentos **alternativos** na população;
2. Comportamentos alternativos são (ou eram) **herdáveis** (origem genética);
3. Alguns comportamentos alternativos geram **maior sucesso reprodutivo** que outros.

Então, diferenças genéticas levam a diferenças nos comportamentos

Sylvia atricapilla



(d)



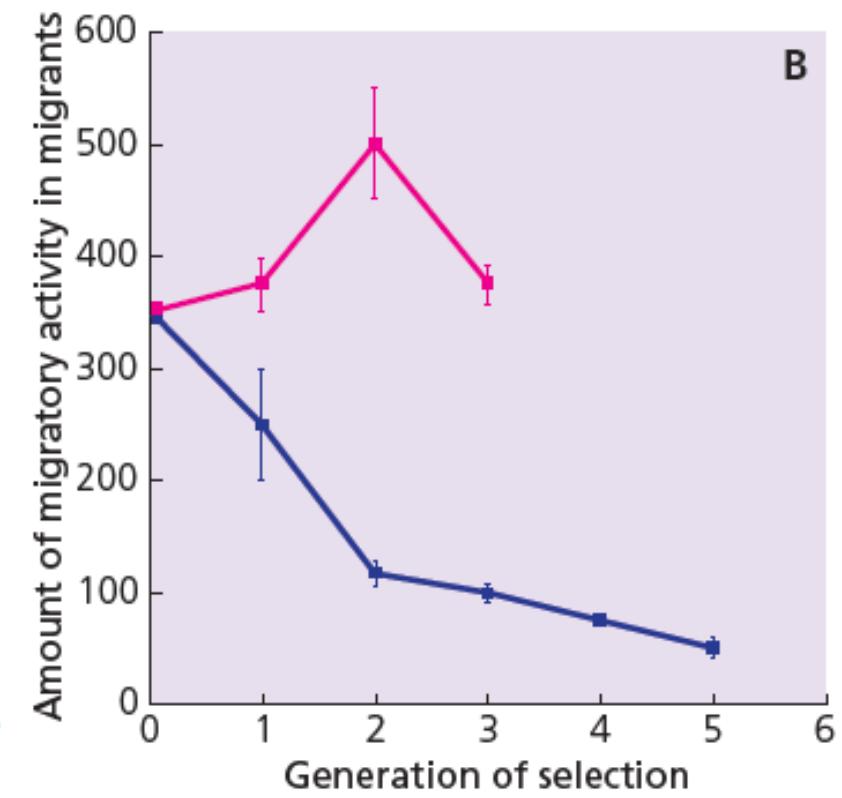
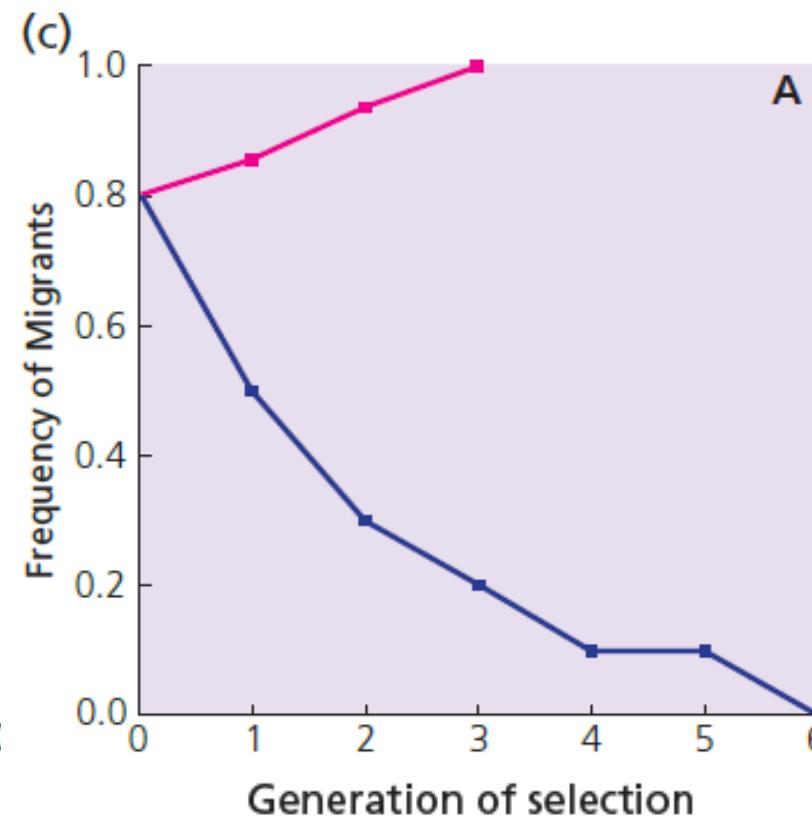
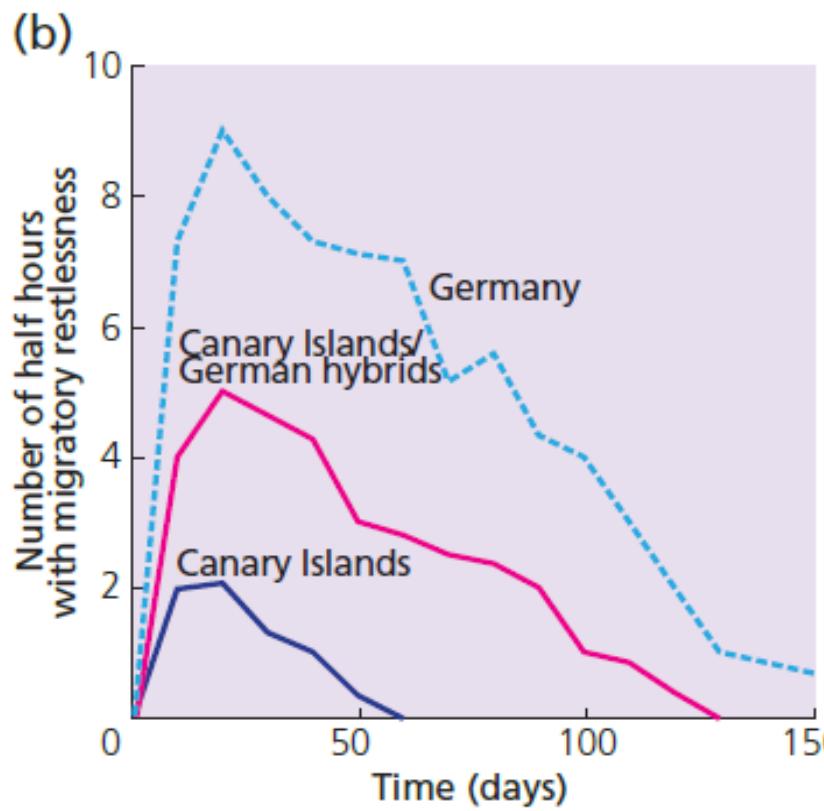
Berthold et al. 1992. *Nature*

Migram da Europa no inverno;

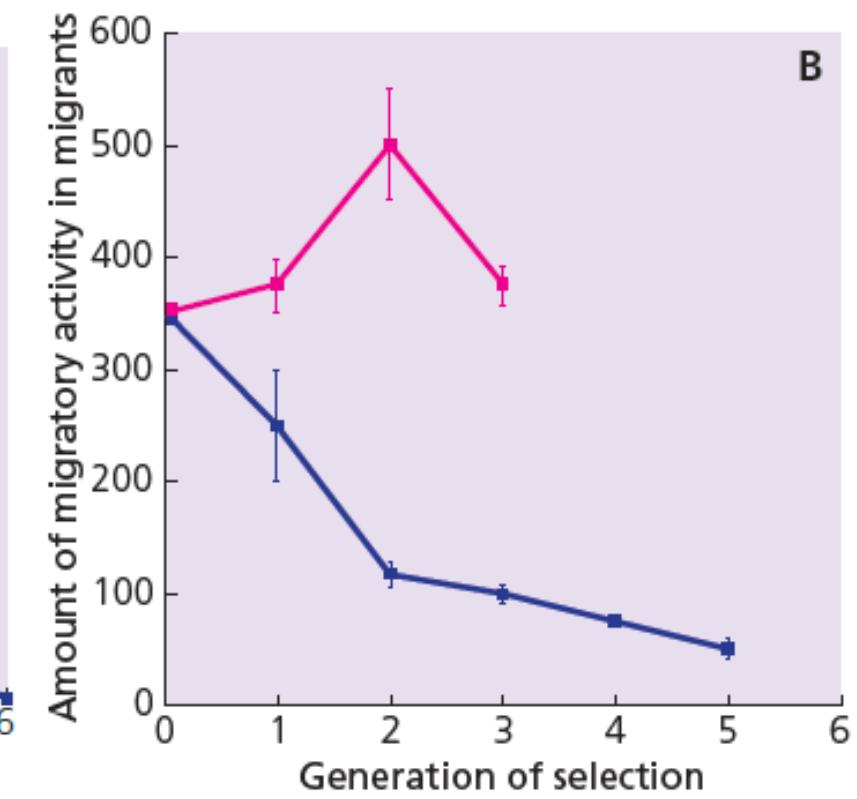
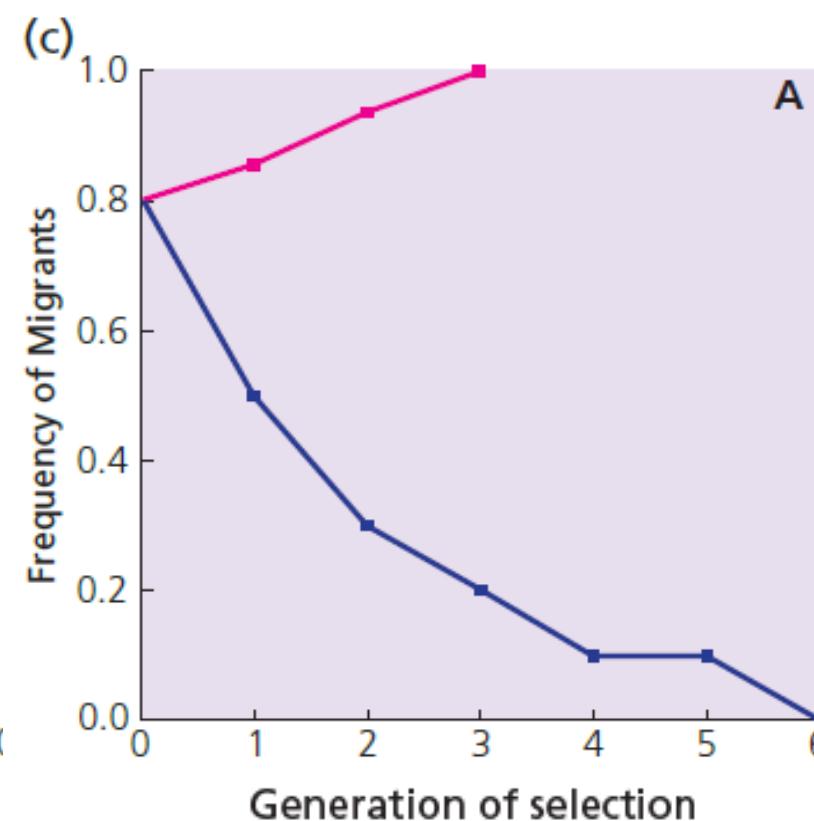
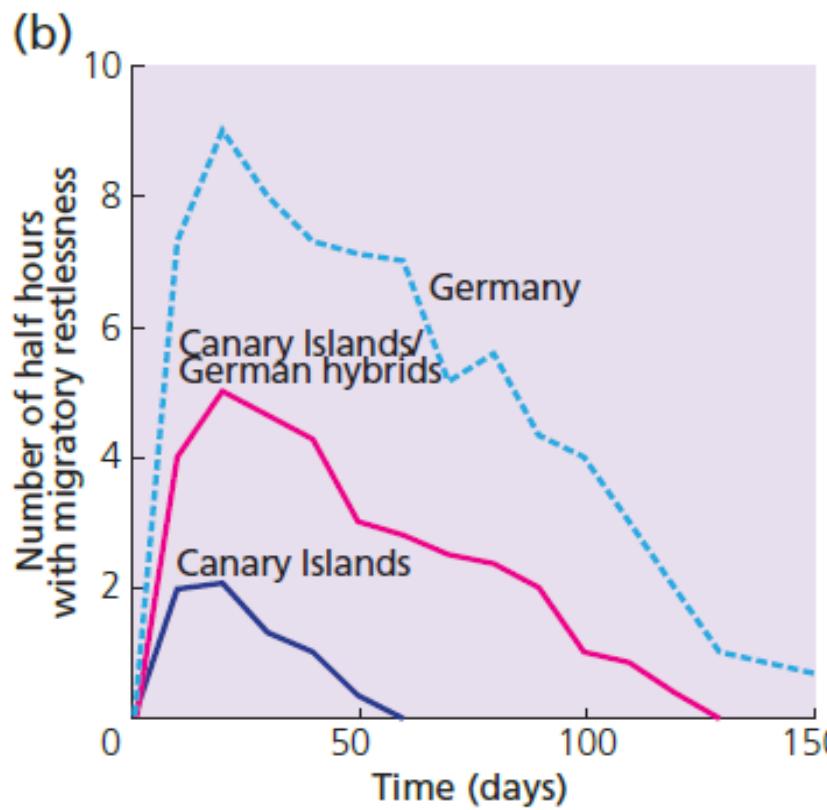
Período de “inquietação” no outono, quando migrariam para o sul;

Correlações com distância e direção de migração.

Comportamento de migração tem base genética



Comportamento de migração pode evoluir rapidamente

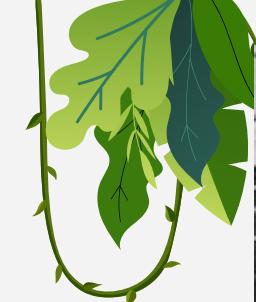


Canis lupus



Canis familiaris





Dmitri Belyaev e Lyudmila Trut

Hipótese 1 - Animais **interagindo socialmente** com humanos;

Hipótese 2 - Primeiro estágio em todos os processos de domesticação: escolher o **mais dócil**;

Hipótese 3 - Demais traços comuns às espécies domésticas **geneticamente relacionados à docilidade**.

Síndrome da domesticação





Vulpes vulpes



A cada geração, 10% das raposas mais dóceis eram selecionadas e reproduzidas;

Após 6 gerações (6 anos), um subconjunto dos indivíduos selecionados apenas pela docilidade demonstrava diversos comportamentos (familiares...);

Em menos de uma década, passaram a exibir traços morfológicos e fisiológicos compatíveis com a síndrome;

Diferenças na expressão de genes (Wang et al. 2018. *PNAS*)



Dugatkin 2018. *Evo Edu Outreach*





Vulpes vulpes (até quando?)



A cada geração, 10% das raposas mais dóceis eram selecionadas e reproduzidas;

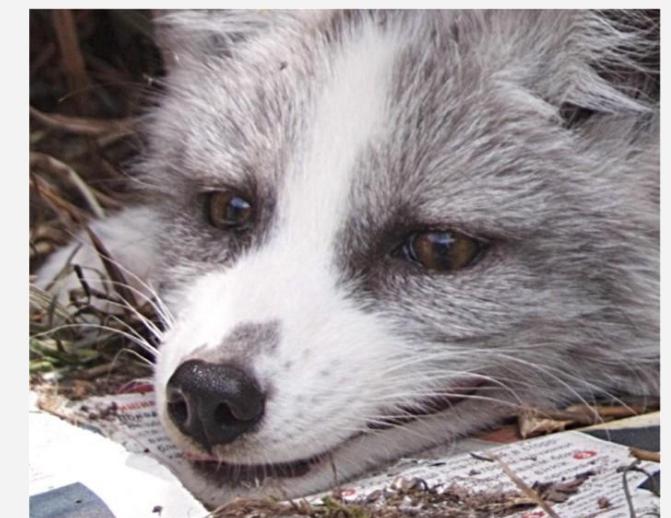
Após 6 gerações (6 anos), um subconjunto dos indivíduos selecionados apenas pela docilidade demonstrava diversos comportamentos (familiares...);

Em menos de uma década, passaram a exibir traços morfológicos e fisiológicos compatíveis com a síndrome;

Diferenças na expressão de genes (Wang et al. 2018. *PNAS*)

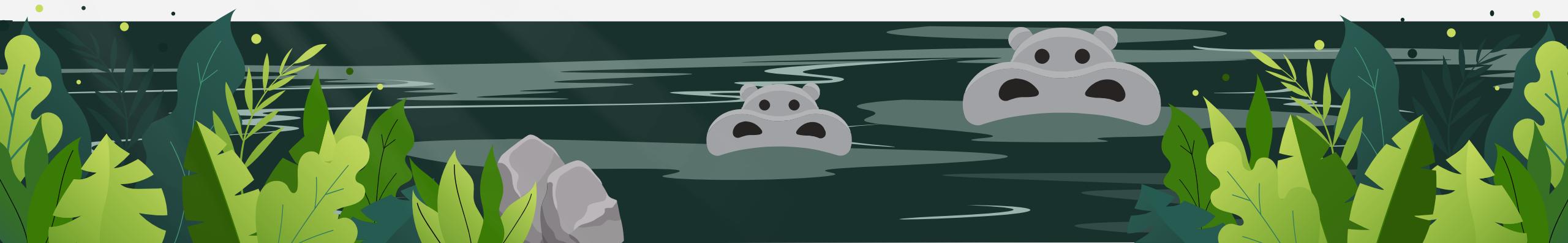


Dugatkin 2018. *Evo Edu Outreach*



Take home messages

- Comportamentos têm bases genéticas;
- Estão sujeitos à Seleção Natural assim como traços morfológicos e fisiológicos;
- Podem carregar outros traços associados quando evoluem;
- Podem evoluir (bastante) rápido (e sob nossos olhos).



A close-up photograph of a baby orangutan's face and hands. The orangutan is holding a bright yellow fruit, possibly a banana, with its right hand near its mouth. Its left hand is visible, and it has a curious expression. The background is blurred green foliage.

3

Testando hipóteses em Ecologia Comportamental

3 abordagens principais

1. Comparações entre espécies;
2. Experimentos;
3. Comparações entre indivíduos da mesma espécie.



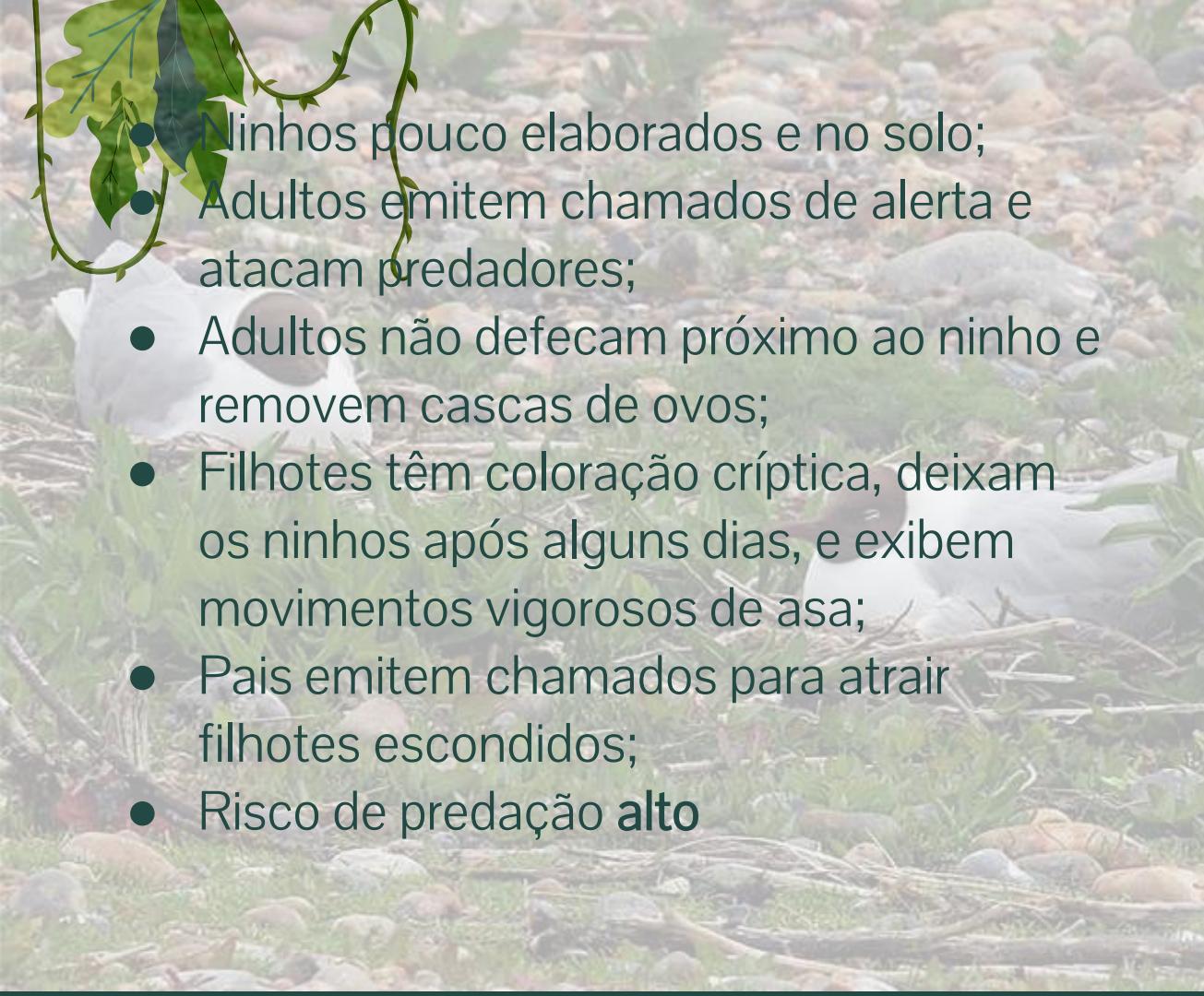


Larus ridibundus

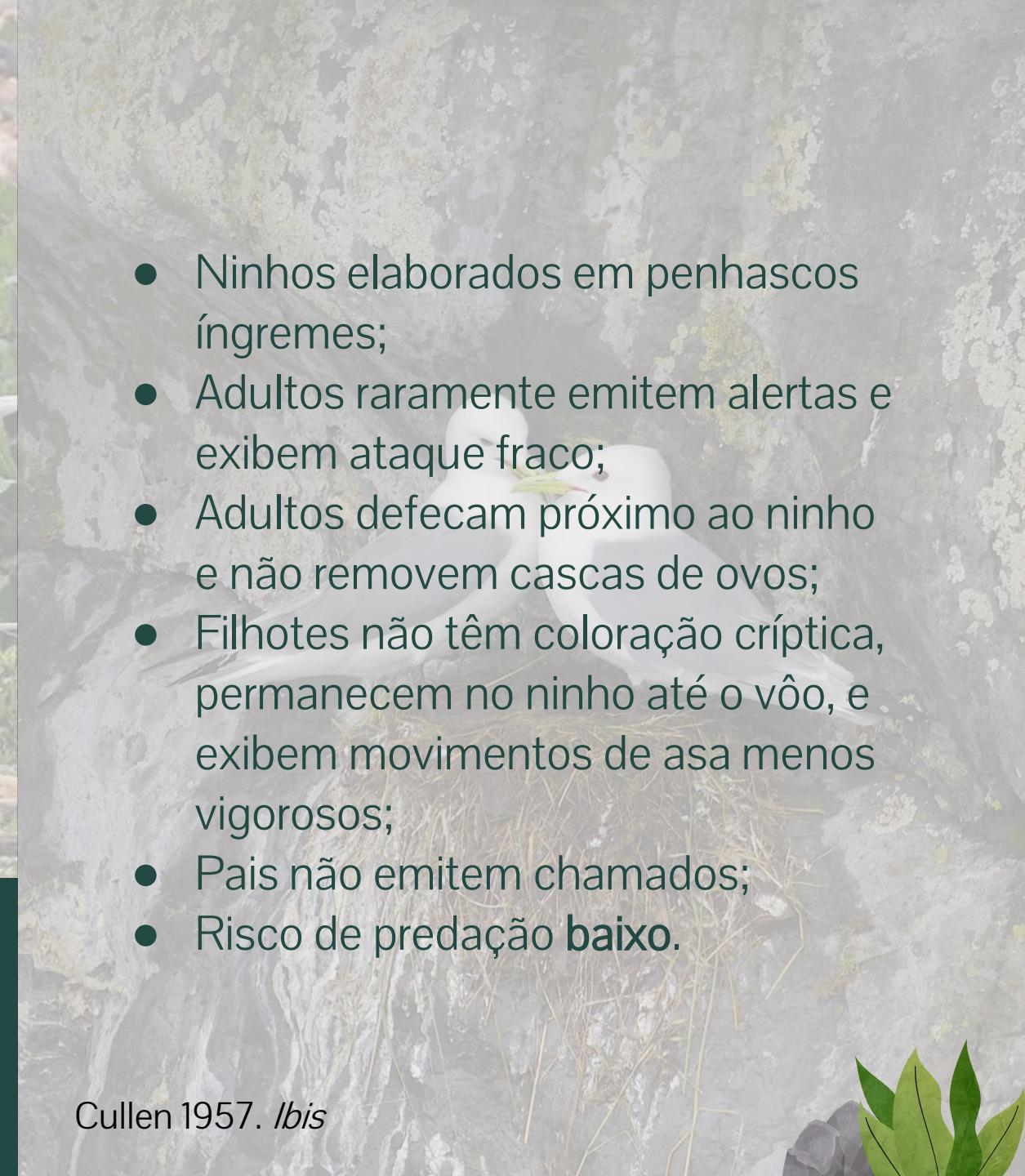


Rissa tridactyla

1. Comparações entre espécies

- 
- Ninhos pouco elaborados e no solo;
 - Adultos emitem chamados de alerta e atacam predadores;
 - Adultos não defecam próximo ao ninho e removem cascas de ovos;
 - Filhotes têm coloração críptica, deixam os ninhos após alguns dias, e exibem movimentos vigorosos de asa;
 - Pais emitem chamados para atrair filhotes escondidos;
 - Risco de predação alto

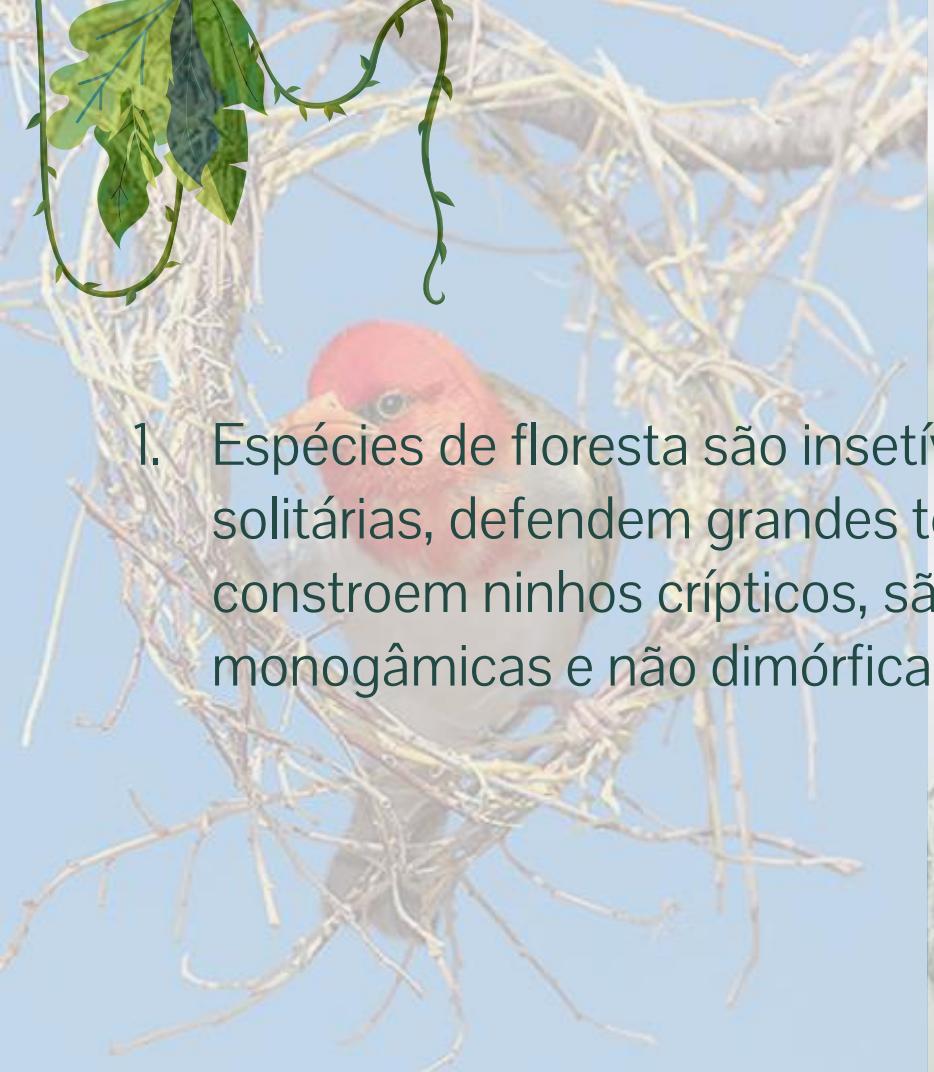
1. Comparações entre espécies

- 
- Ninhos elaborados em penhascos íngremes;
 - Adultos raramente emitem alertas e exibem ataque fraco;
 - Adultos defecam próximo ao ninho e não removem cascas de ovos;
 - Filhotes não têm coloração críptica, permanecem no ninho até o vôo, e exibem movimentos de asa menos vigorosos;
 - Pais não emitem chamados;
 - Risco de predação baixo.

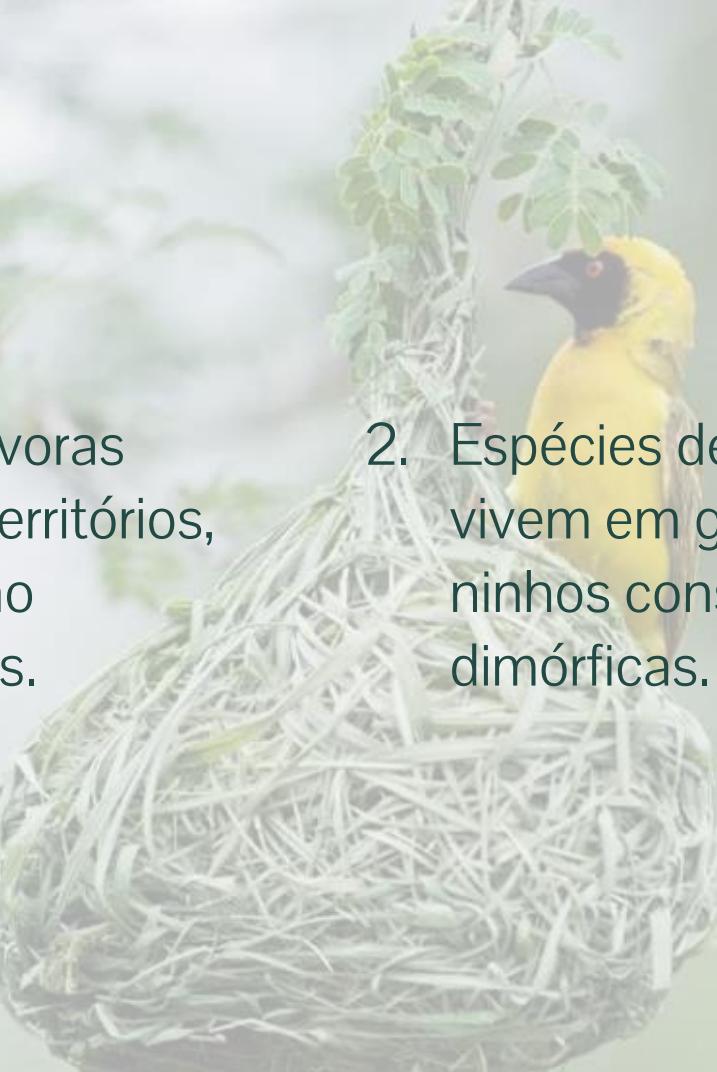
Cullen 1957. *Ibis*



1. Comparações entre espécies



1. Espécies de floresta são insetívoras solitárias, defendem grandes territórios, constroem ninhos crípticos, são monogâmicas e não dimórficas.



2. Espécies de savana comem sementes, vivem em grupos, nidificam em colônias e ninhos conspícuos, são poligínicas e dimórficas.

1. Comparações entre espécies

Crook 1964. *Behaviour* (Supplement)
Família Ploceinae





2. Experimentos





Corvus caurinus

2. Experimentos

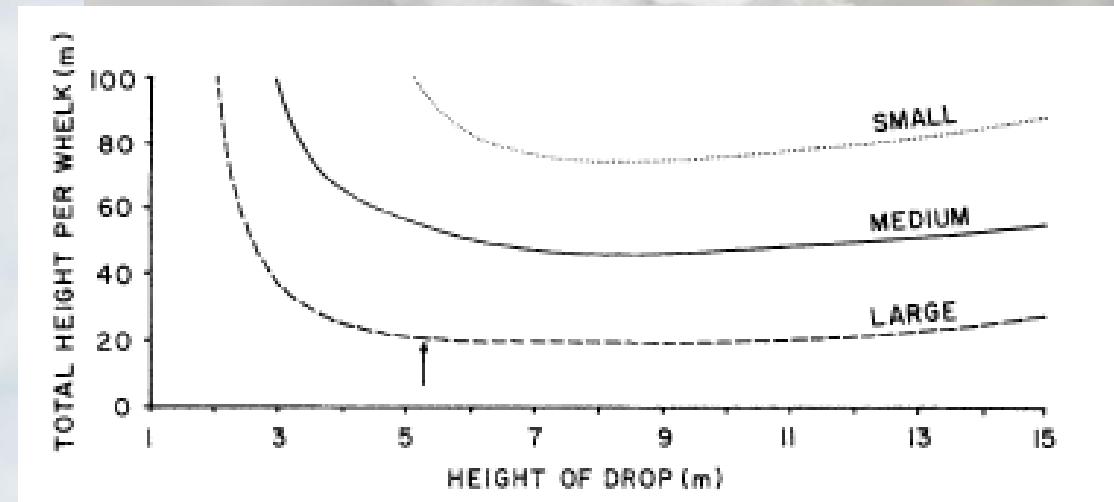
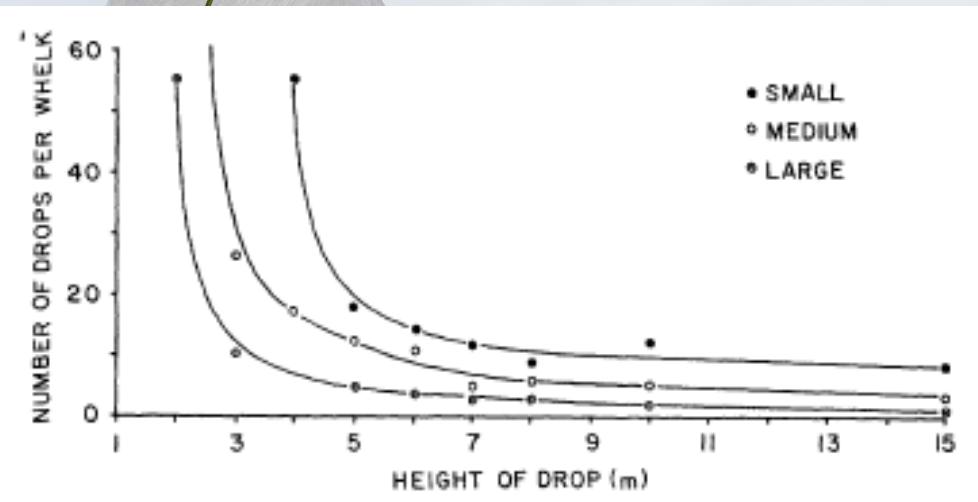


Nucella lamellosa



Gabriel Paladino Pérez
PHOTOGRAPHY

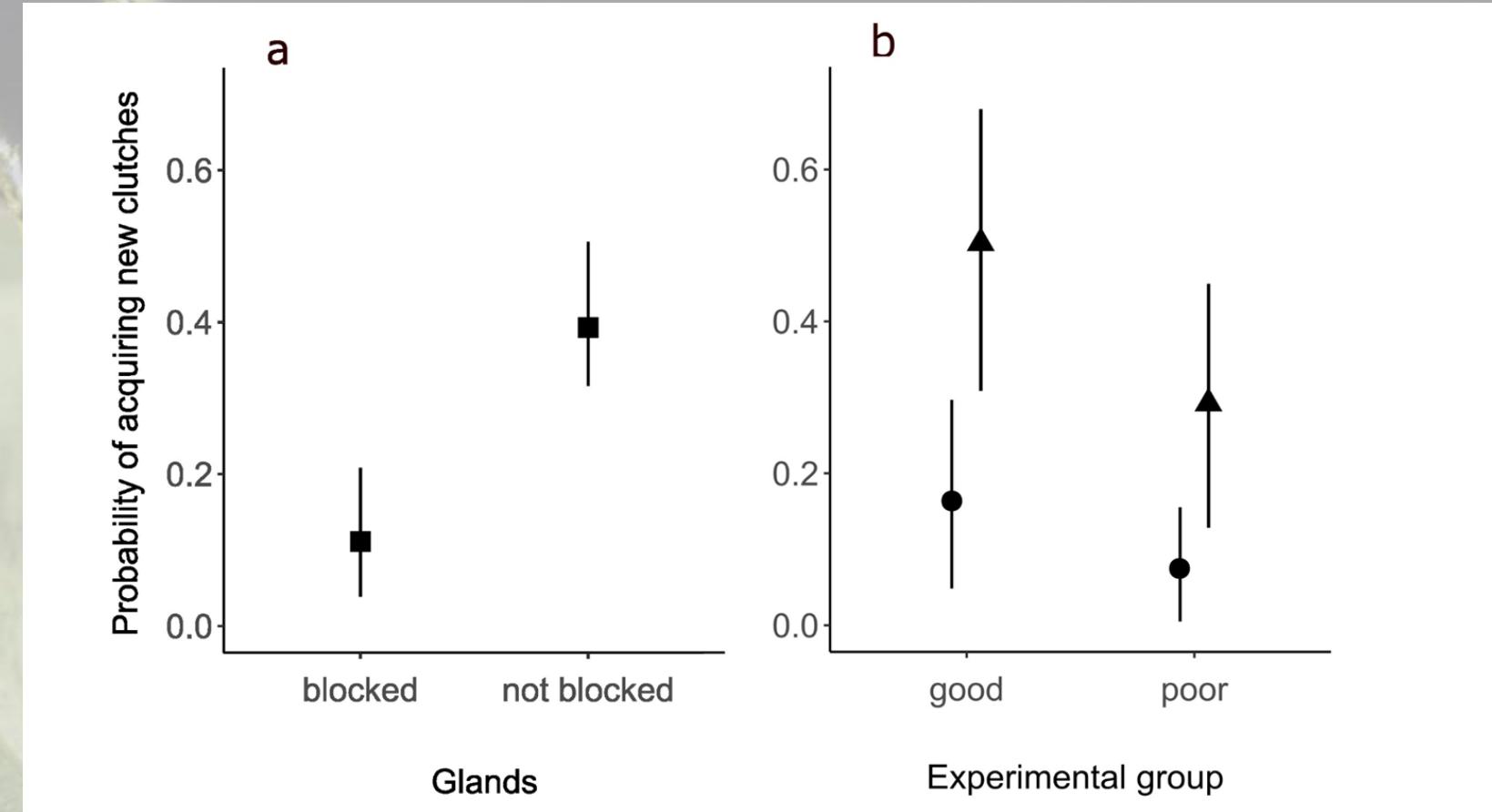
2. Experimentos





3. Comparações entre
indivíduos da mesma spp.

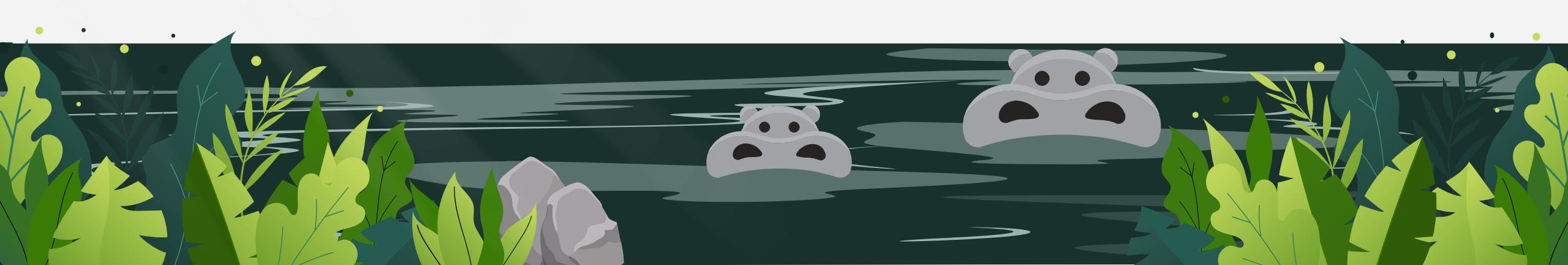
3. Comparações entre indivíduos da mesma spp.

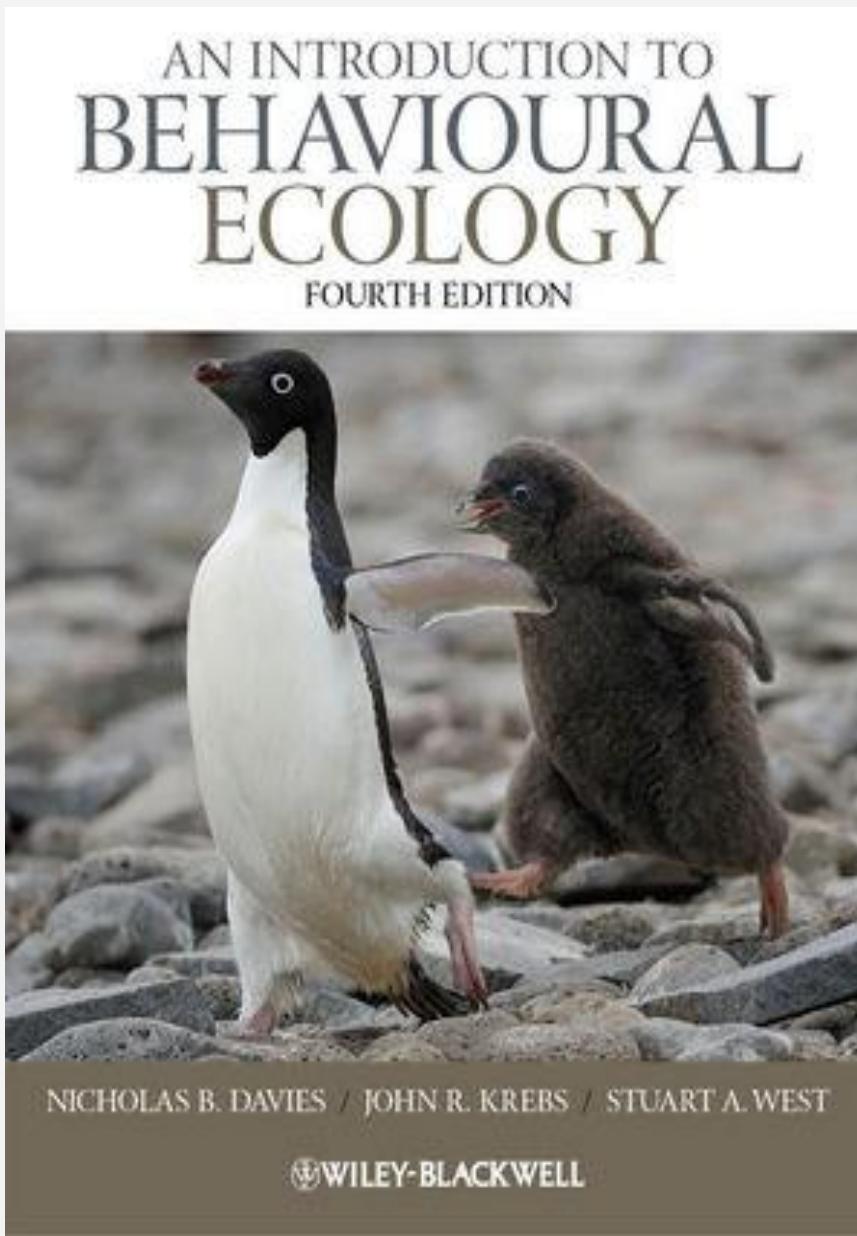
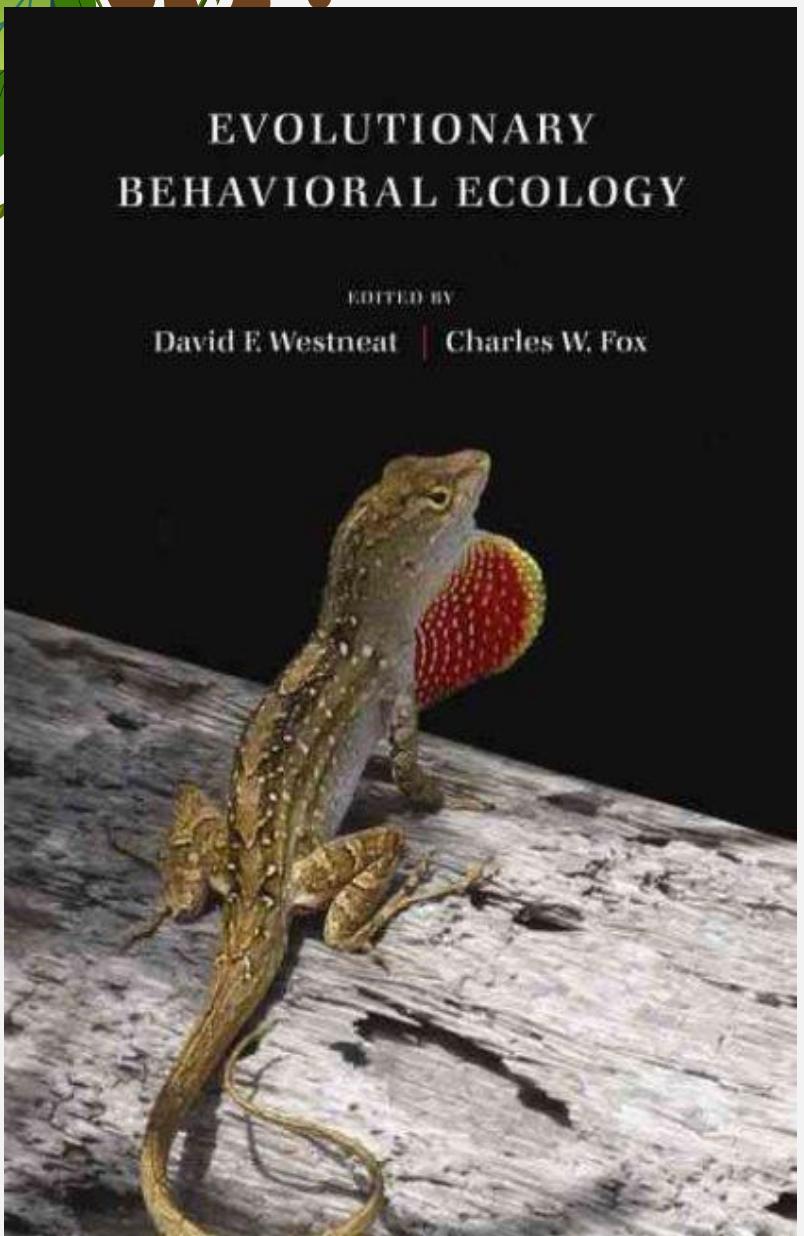


Grossel & Machado *in prep*

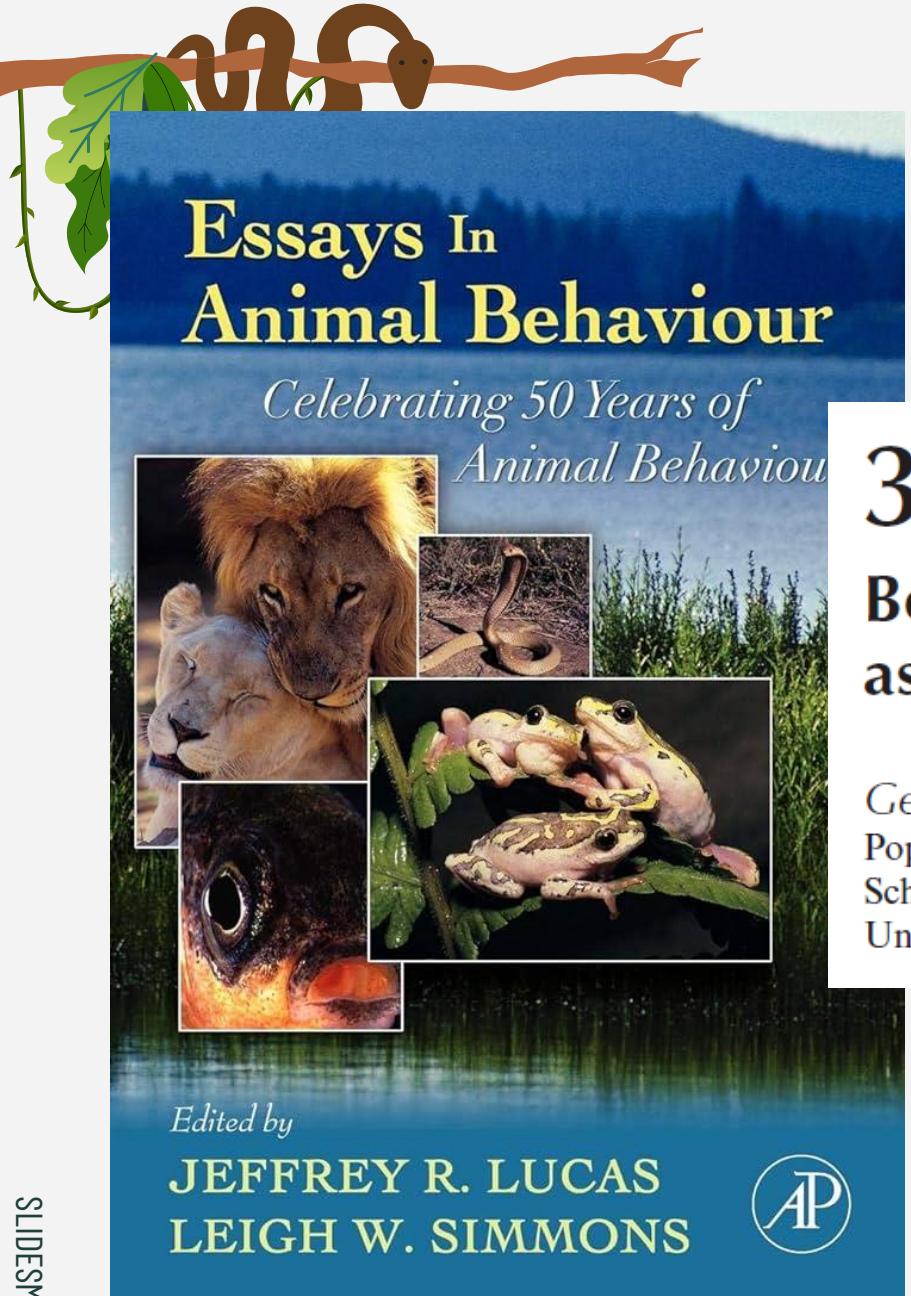
Take home messages

- Estudos em Ecologia Comportamental podem ser desenvolvidos por meio de comparações entre indivíduos da mesma espécie; entre espécies com história evolutiva parecida; e com o uso de experimentos bem delineados;
- Diferentes pressões de seleção exercidas pela ecologia dos ambientes, como predação e disponibilidade de recursos (alimento ou parceiros sexuais), moldam os comportamentos das espécies.





Referências



Referências

3

Behavioural Ecology: Natural History as Science

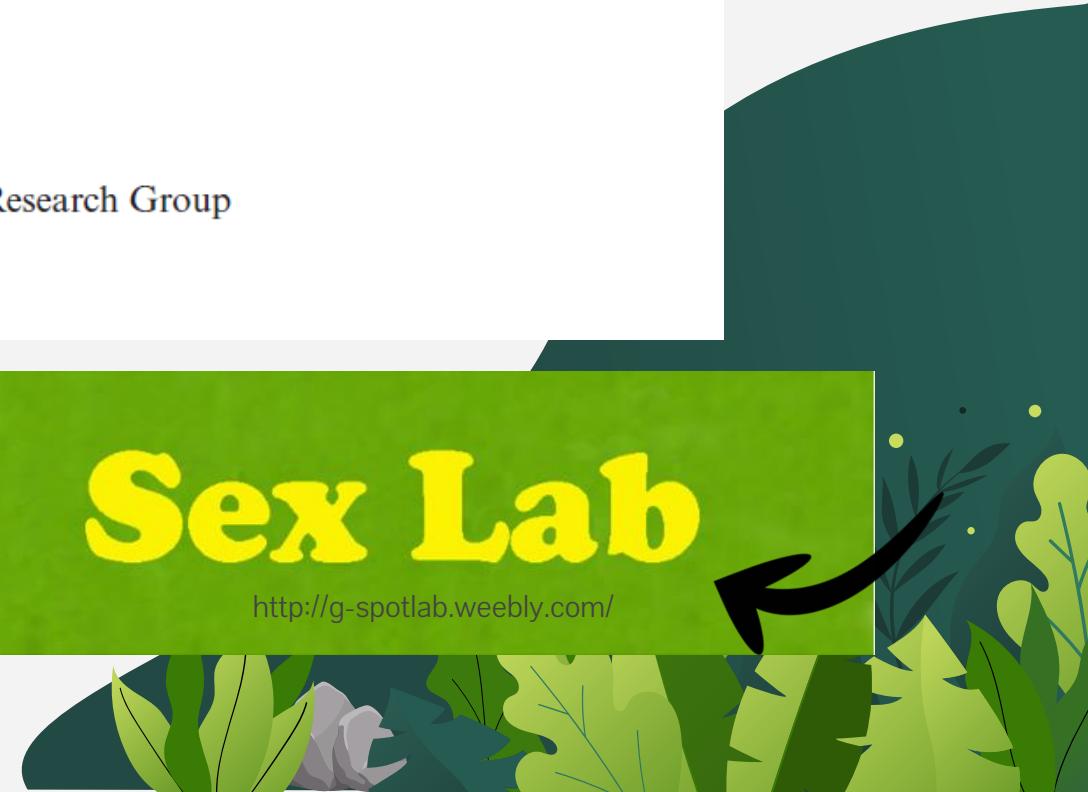
Geoff A. Parker

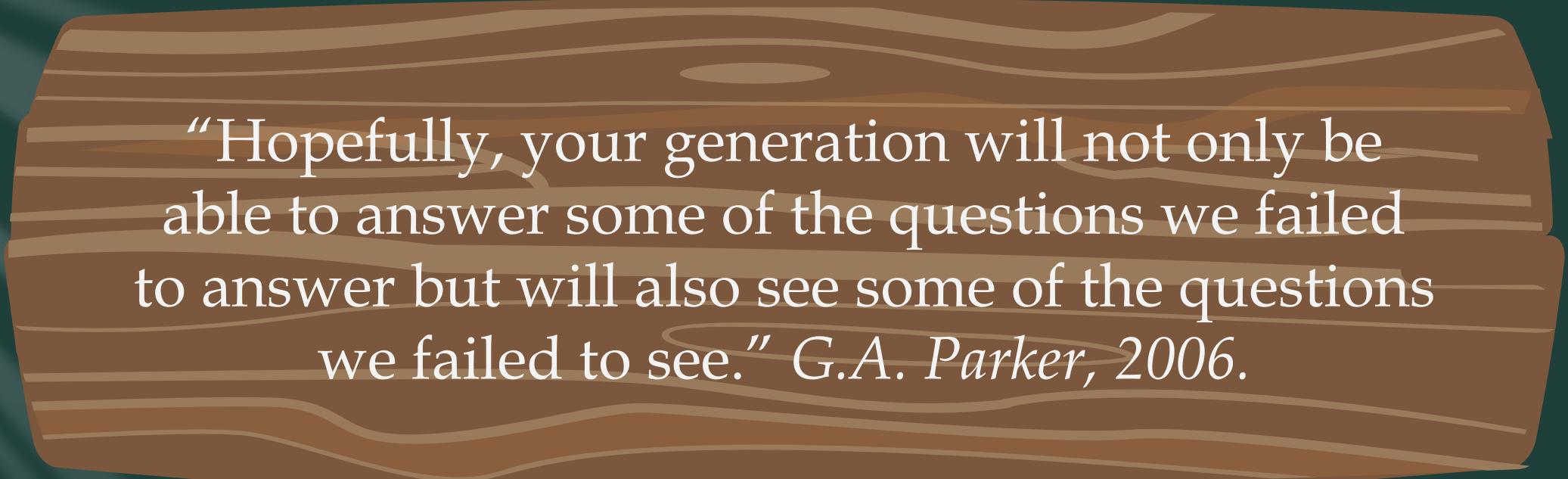
Population and Evolutionary Biology Research Group
School of Biological Sciences
University of Liverpool



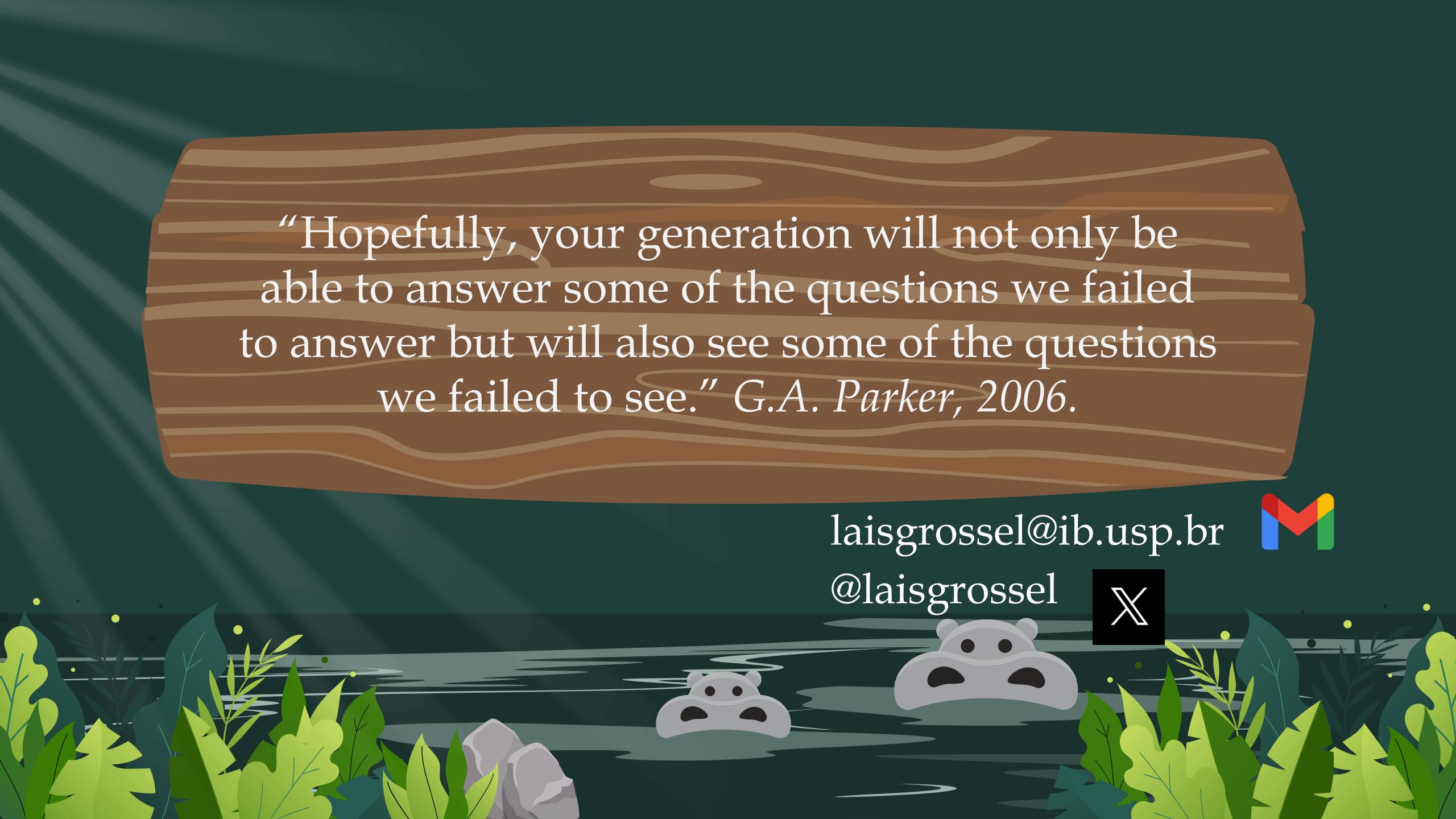
Sex Lab

<http://g-spotlab.weebly.com/>





“Hopefully, your generation will not only be able to answer some of the questions we failed to answer but will also see some of the questions we failed to see.” *G.A. Parker, 2006.*



laisgrossel@ib.usp.br
@laisgrossel

