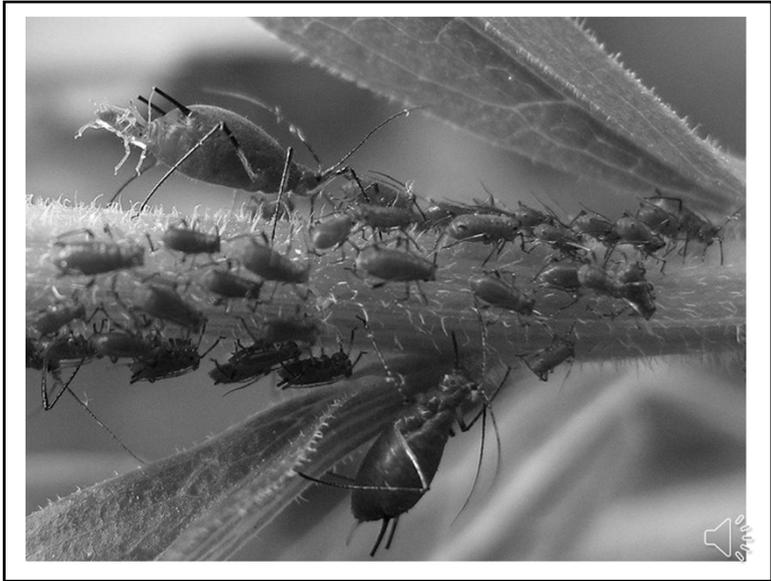


1



2



3



4



5



6



 INSTITUTO DE PSICOLOGIA
 www.ip.usp.br

Comportamento reprodutivo

Nicolas Châline



7

Os custos do sexo

- ⌘ Tempo e esforço para a procura e a defesa do parceiro e o acasalamento
- ⌘ Vulnerabilidade à predação durante o acasalamento
- ⌘ Riscos de danos ligados ao sexo




9

Os custos do sexo

- ↳ O sexo introduz competição entre os membros de um mesmo sexo. Se existe poligamia, os indivíduos podem não encontrar parceiros
- ↳ O sexo separa combinações de genes vantajosas
- ↳ As fêmeas partenogenéticas produzem descendentes mais rapidamente do que as fêmeas sexuadas



10

Quem precisa dos machos?

- ↳ A partenogênese não é rara: insetos, peixes, lagartos, procariontes, etc.
- ↳ Na ausência de cuidado paternal, as fêmeas partenogenéticas produzem duas vezes mais netos.
- ➔ Custo dobrado do sexo
- ↳ Mas a partenogênese parece ser recente (lagartos, sapos)



11

As vantagens do sexo

- ↳ **O princípio da loteria (Williams)**
- ↳ Variabilidade para uma adaptação melhor às mudanças do ambiente (pulgões, parasitas)
- ↳ **A hipótese « tangled bank »**
- ↳ Se competição (saturação do meio ambiente), a diversidade pode ser vantajosa
- ↳ Problemas: Espécies estáveis
Seleção r/K



12

As vantagens

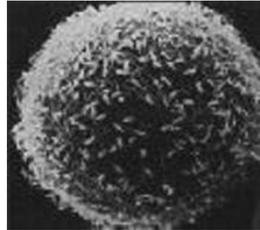
- ↳ **Hipótese da Rainha Vermelha (Van Valen)**
- ↳ Corrida armamentista genética
- ↳ Parasitas, predadores
- ↳ Complexo principal de histocompatibilidade ou MHC muito variável (escolha do parceiro no rato e no homem)
- ↳ **O reparo do ADN**
- ↳ A linhagem germinal não envelhece
- ↳ Catraca de Muller (problema da partenogênese, Dolly)
- ↳ Origem do sexo



13

Machos e fêmeas

- ⊗ Características principais: anisogamia
- ⊗ Duas estratégias opostas (Parker)
- ⊗ Provedores e procuradores (providers and seekers)
 - numerosos pequenos espermatozoides
 - Poucos grandes óvulos
 - Estratégia evolutivamente estável
- ⊗ Mas razão sexual 50/50 por causa de seleção dependente da frequência



14

Razão sexual

- ⊗ O potencial de reprodução dos machos e das fêmeas é muito diferente (280000000 spz vs. 400 óvulos)
- ⊗ Porque tantos machos ? Razão sexual 1:1
- ⊗ Seleção do sexo o mais raro
- ⊗ O custo de cada sexo é importante
- ⊗ Nos humanos, razão sexual de 1,06:1



15

A hipótese de Trivers & Willard

- ⊗ Se os machos são em competição para o acesso às fêmeas, machos fracos terão pouco sucesso
- ⊗ Seguindo a sua condição, as fêmeas deveriam favorecer machos ou fêmeas
- ⊗ Difícil de ser testado em função do custo
- ⊗ Exemplo de veados



16

As forças seletivas da reprodução

- ⊗ Encontrar um parceiro
- ⊗ Estimar a sua qualidade
- ⊗ Estar julgado pelo parceiro

- ⊗ Competição espermática em caso de poliandria



18

Seleção natural e sexual

- ⌘ Compromisso sobrevivência/reprodução
- ⌘ Não exclusiva uma da outra (tamanho)
- ⌘ A seleção sexual pode levar à aparição de caracteres desfavorecidos pela seleção natural (cor, corte nupcial)



19

Seleção inter- e intrasexual

- ⌘ O sexo que investe o mais é muitas vezes aquele o mais difícil na escolha
- ⌘ Tetrax, chimpanzé vs. albatroz
- ⌘ Nos humanos, os dois sexos são difíceis → investimento dos dois sexos
- ⌘ Dois tipos de seleção



20

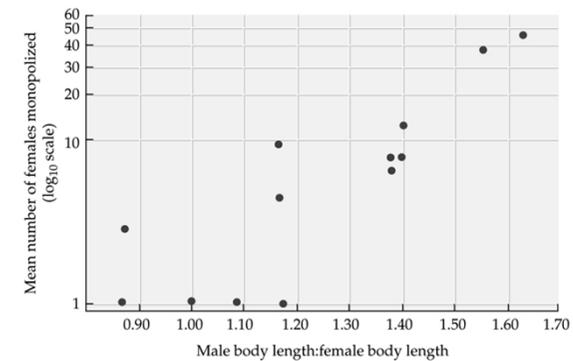
A seleção intra-sexual

- ⌘ Competição machos, combates
- ⌘ Dimorfismo sexual
- ⌘ Corrida armamentista (defesas, presas, galhos, dentes)



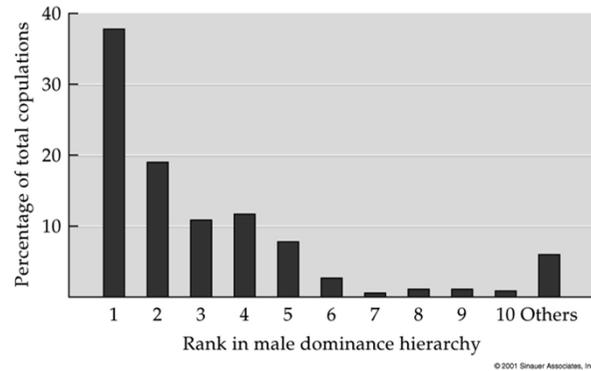
21

Tamanho do harém e dimorfismo nas focas



22

Dominância e sucesso reprodutivo no elefante-marinho



23

O princípio de Bateman

- ⌘ A variância no sucesso reprodutor dos machos é muitas vezes superior à das fêmeas
- ⌘ Indica competição intra-sexual

- ⌘ Mas às vezes os papéis são invertidos
- ⌘ O tamanho das fêmeas pode ser superior por outras causas (seleção natural)

24

O investimento parental

- ⌘ Todo investimento pelos pais numa descendência que aumenta a sua chance de sobrevivência reduzindo a sua capacidade em investir em outros descendentes (Trivers 1972)
- ⌘ Difícil a medir e a diferenciar do esforço de reprodução

- ⌘ Assimetria entre os sexos

26

O potencial reprodutor (Clutton-Brock & Vincent)

Espécie	Comportamento	Potencial reprodutor fêmea/macho	Dimorfismo / Comportamento específico do sexo
<i>Gasterosteus aculeatus</i> Esgana-gata	M guarda até 10 posturas, F ovipositam a cada 3-5 dias	<1	Machos coloridos 
<i>Nerophis ophidion</i> Enguia do mar	Macho carrega os ovos fertilizados, fêmea podem pôr mais ovos	>1 	Fêmeas em competição para os machos

27

A razão sexual operacional

- ↳ Ligada ao potencial reprodutor
- ↳ Influencia do espaço e do tempo
- ↳ OSR= Fêmeas férteis / Machos sexualmente ativos



28

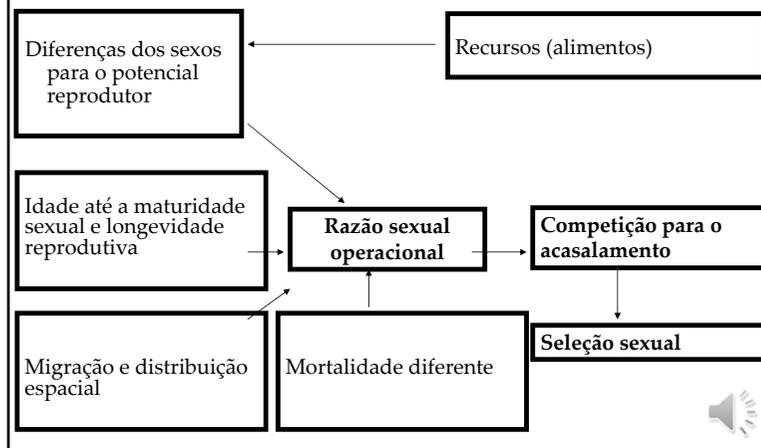
Esperanças (Orthoptera)

	Alimento abundante	Alimento raro
Machos	Produção rápida de espermatóforo	Produção lenta e difícil
OSR	Reduzido (+ machos)	Aumenta (+ fêmeas)
Competição	Entre machos	Entre fêmeas
Investimento paternal	baixo	alto
Bottleneck	Fêmeas	Machos



29

Fatores que influenciam o OSR



30

A seleção inter-sexual

- ↳ A escolha das fêmeas (ou do sexo "raro") leva a uma pressão de seleção no outro sexo
- ↳ Duas teorias principais:
 - ⌘ O bom gosto (Fisher)
 - ⌘ O bom senso (qualidade do macho)



36

A seleção inter-sexual

Categoria	A fêmea procura	Valor adaptativo (fitness)
Fisher runaway selection (escalação)	Machos atraentes (sexy)	Filhos sexy, filhas preferem filhos sexy
Bons genes (boa saúde)	Machos de saúde boa	Evita o contágio, resistência herdada pela descendência
Bons genes	Capacidade de sobrevivência	Descendente herda os caracteres
Recursos	Capacidade de defender os recursos	Genética, investimento paternal

37

A seleção segundo Fisher



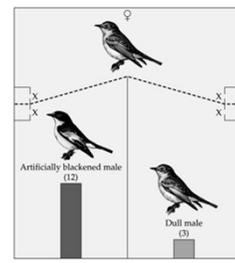
- ↳ Variação herdável nos machos
- ↳ Variação herdável das preferências das fêmeas
- ↳ Ligações genéticas entre dois traços (coevolução)
- ↳ Ligação inicial com a aptidão
- ↳ Paradoxo do *lek* (deveria limitar a variação)
- ↳ Difícil de testar isoladamente

38

Bons genes

- ↳ Os caracteres sexuais secundários são sinais honestos (ex: simetria)
- ↳ Índices possíveis de diferentes caracteres de qualidade

Ficedula hypoleuca



39

Modelo de “handicaps” (desvantagens - Zahavi)

- ↳ Um caráter custoso a produzir é um sinal de aptidão
- ↳ Pela sobrevivência apesar do “handicap”
- ↳ Pelo custo que mostra uma qualidade intrínseca



40

Os parasitas (Hamilton & Zuk)

- ↳ Índices do peso do parasitismo
 - ⌘ A aptidão diminui com o peso de parasitas
 - ⌘ A "beleza" das ornamentações diminui com a taxa de parasitismo
 - ⌘ A resistência aos parasitas é hereditária
 - ⌘ A escolha das fêmeas se focaliza nos machos com as ornamentações mais elaboradas e, portanto, provavelmente os menos parasitados
 - ⌘ Corrida armamentista parasita/hospedeiro
 - ⌘ Ex: Guppy, faisão, andorinha



41

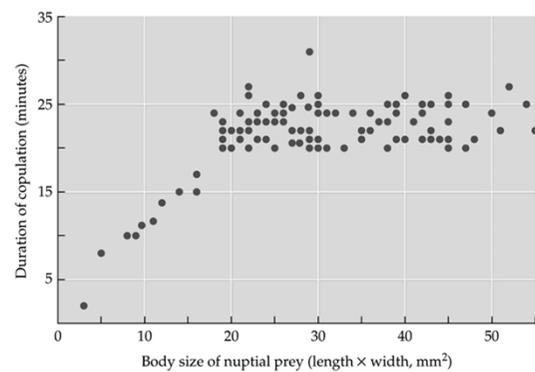
Os recursos

- ↳ Presentes nupciais (insetos, aves)
 - ⌘ Qualidade do investimento (sinal de investimento futuro)
 - ⌘ Qualidade do macho
- ↳ Território (poliginia se boa qualidade)



43

Moscas-escorpião (*Panorpa*)



Duração da copula proporcional à transferência de esperma



44

Preferência no pavão

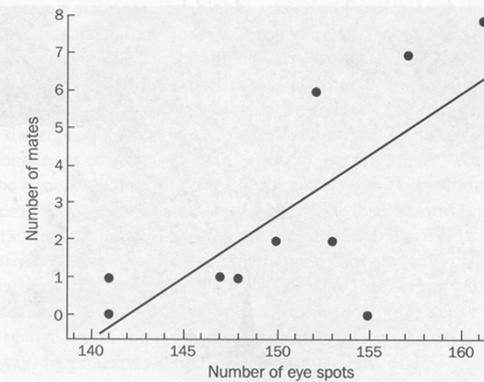
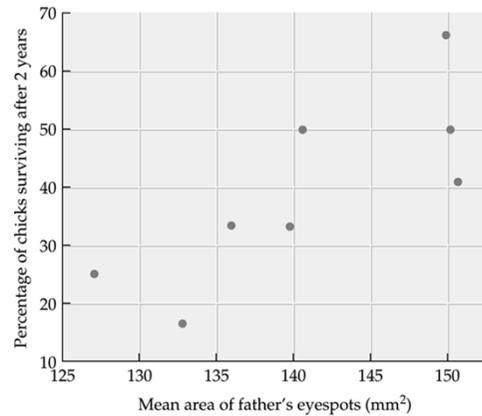


Figure 5.8 Relationship between the number of eye spots and mating success in a group of ten peacocks (data from Petrie et al., 1991)



45

Exemplo do pavão



46

Fisher ou bons genes ?

↳ Fisher

- ↳ Caracteres não correlacionados com outros indicadores de fitness
- ↳ Diferencia de caracteres genéticos
- ↳ Diferencias culturais independentes dos fatores ecológicos, sem influência da seleção natural
- ↳ As expressões extremas serão preferidas

↳ Bons genes

- ↳ Caracteres correlacionados com outros indicadores de fitness (imunidade, fecundidade, metabolismo)
- ↳ Traços simétricos favorecidos (assimetria flutuante é sinal de fitness, mas também de parasitismo)

49

O cérebro

- ↳ Fisherian selection ? (Miller)
- ↳ O tamanho triplicou em 2M de anos
- ↳ Parceiros avaliados pelas capacidades cognitivas, invenção, humor, criatividade
- ↳ Os homens produzem mais arte e mais durante a juventude
- ↳ Outras hipóteses: a inteligência maquiavélica (enganação, detecção dos enganadores)

52

A competição espermática

- ↳ A poliginia é perigosa por causa da ovulação oculta
- ↳ Se existe poliginia, existe riscos de poliandria e de adultério → competição entre o esperma de vários machos



53

Anisogamia e competição espermática

- ↳ Mais espermatozoides asseguram uma competitividade melhor
- ↳ Correlação entre competição e tamanho dos testículos



54

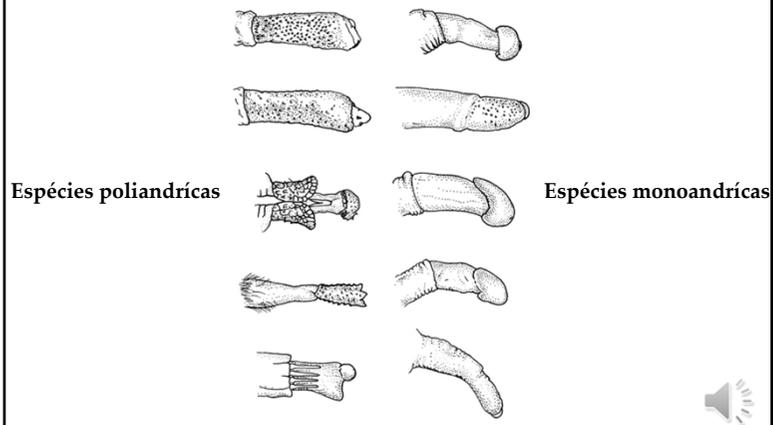
O efeito Coolidge

- ↳ Ardor sexual ligada à novidade



55

Escolha críptica das fêmeas (primatas)



57

Táticas diferentes

- ↳ *Mating plug* (plugues de acasalamento)
- ↳ Vários tipos de esperma (eupirene, apirene)
- ↳ Substâncias anafrodisíacas (*Drosophila*)



58

Estratégias alternativas de acasalamento

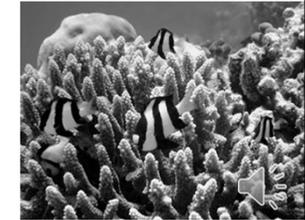
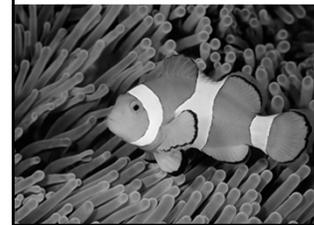
- ↳ *Philomagnus pugnax*
- ↳ Mimetismo com fêmeas
- ↳ Machos « sneakers », satélites
- ↳ 3 estratégias geneticamente determinadas
- ↳ Seleção dependente da frequência
- ↳ Existe também flexibilidade sem determinismo genético



59

Estratégias alternativas

- ↳ Mudança de sexo ao longo da vida
- ↳ Relacionada ao tamanho e ao sistema de acasalamento
- ↳ Peixe palhaço : monogínico, territorial, protândria
- ↳ *Dascyllus aruanus*: poliginico, territorial, protogínico



60

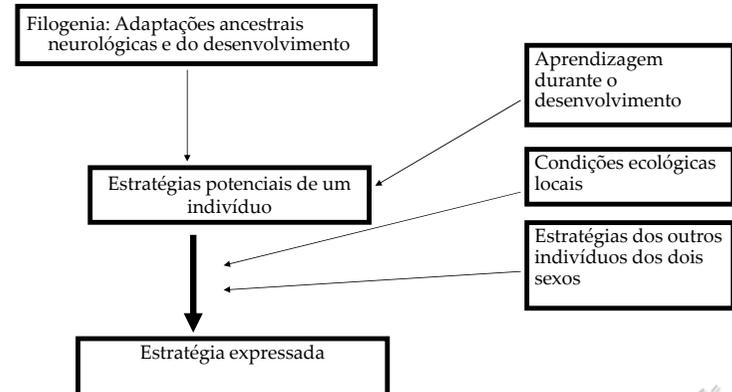
Diversidade dos sistemas de acasalamento

- ↳ Monogamia
- ↳ Poligamia
 - ⌘ Poliginandria
 - ⌘ Poliandria
 - ⌘ Poliginia
 - ⌘ Simultânea
 - ⌘ Sucessiva
- ↳ Variabilidade dentro de uma espécie ou de uma população
- ↳ Diferenças entre parceiros sociais e parceiros reais
- ↳ Conflitos entre os sexos



61

Fatores influenciando as estratégias



62

Bibliografia

- ⌘ Alcock J. Comportamento Animal, uma Abordagem Evolutiva. 9ª Edição. Artmed, 2011, 606 pp.
- ⌘ Breed M e Moore J. Animal Behaviour. Academic Press, Elsevier, 2012, 475 pp.
- ⌘ Campan R e Scapini F. Ethologie, Approche Systémique du Comportement. De Boeck Université, 2002, 737 pp.
- ⌘ Krebs JRK e Davies NB. Introdução à Ecologia Comportamental. Atheneu Editora São Paulo Limitada, 1996, 420 pp.
- ⌘ Yamamoto ME e Volpato GL. Comportamento Animal. EDUFRRN, 2006, 298 pp.

