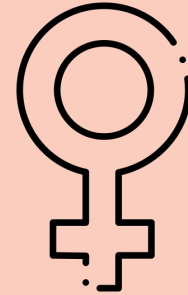


ESCOLHA CRÍPTICA DA FÊMEA



LAÍS ALINE GROSSEL
LAGE DO DEPTO DE ECOLOGIA
PPG ZOOLOGIA - IB USP

CRÍPTICA?

Significado de Críptico

adjetivo

Que habita cavernas (criptas); que se refere à cripta, às cavernas subterrâneas.

[Por Extensão] Construído por códigos, cifras; cifrado, codificado.

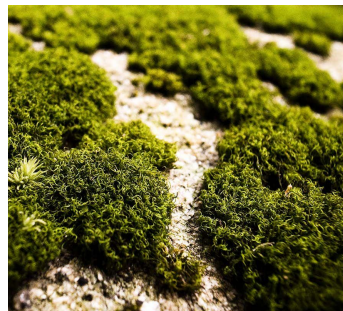
[Figurado] Desenvolvido para esconder alguma coisa.

[Figurado] Que se oculta, esconde; secreto, oculto.

[Figurado] Que aparenta possuir um sentido que não foi dito; misterioso.

Ecologia. Diz-se dos animais que se confundem com o ambiente em que vivem, confundindo seus predadores.

<https://www.dicio.com.br/criptico/>

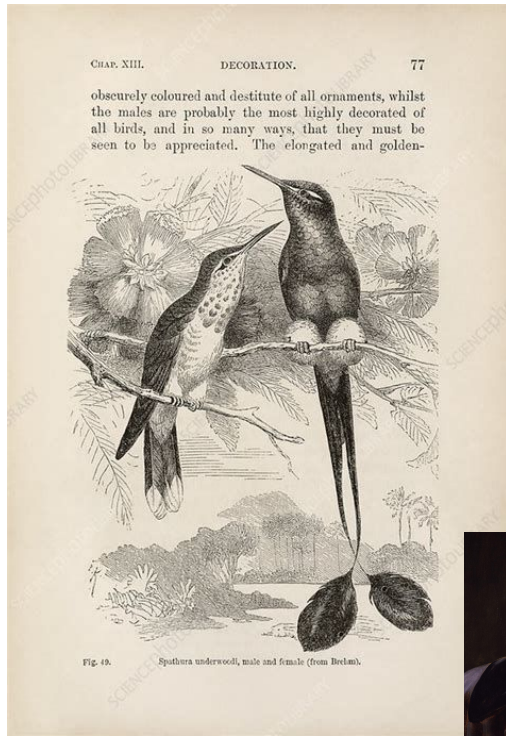


PORTANTO, ESCOLHA CRÍPTICA DA FÊMEA É DEFINIDA COMO:

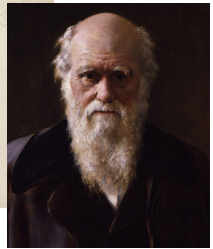
Mecanismos MORFOLÓGICOS, COMPORTAMENTAIS ou FISIOLÓGICOS dirigidos pela FÊMEA que operam para enviesar a fertilização em direção ao sêmen de MACHOS ESPECÍFICOS.

Eberhard 1996

VARIAÇÃO no sucesso de fertilização dos machos devido às respostas DIFERENCIAIS e NÃO-ALEATÓRIAS das fêmeas.



Darwin 1871



Competição entre machos
Escolha pelas fêmeas



PRÉ-COPULATÓRIOS

Êxito dos machos =
Número de cópulas ou parceiras



Cópulas ≠ Ejaculação
Ejaculação ≠ Fertilização



Biol. Rev. (1970), 45, pp. 525-567

Competição entre machos

SPERM COMPETITION AND ITS EVOLUTIONARY CONSEQUENCES IN THE INSECTS

By G. A. PARKER

Department of Zoology, University of Liverpool, Liverpool L69 3BX



PÓS-COPULATÓRIOS

Vol. 122, No. 6

The American Naturalist

December 1983

CRYPTIC FEMALE CHOICE AND ITS IMPLICATIONS IN THE SCORPIONFLY *HARPOBITTACUS NIGRICEPS*

RANDY THORNHILL

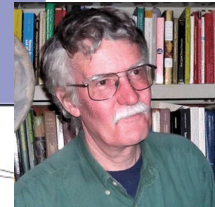
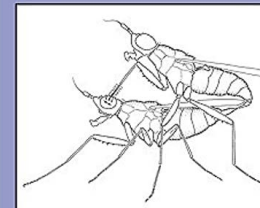
Escolha pelas fêmeas



Female Control:

Sexual Selection
by Cryptic
Female Choice

William G. Eberhard



1996

MONOGRAPHS IN BEHAVIOR AND ECOLOGY

PRÉ-COPULATÓRIOS

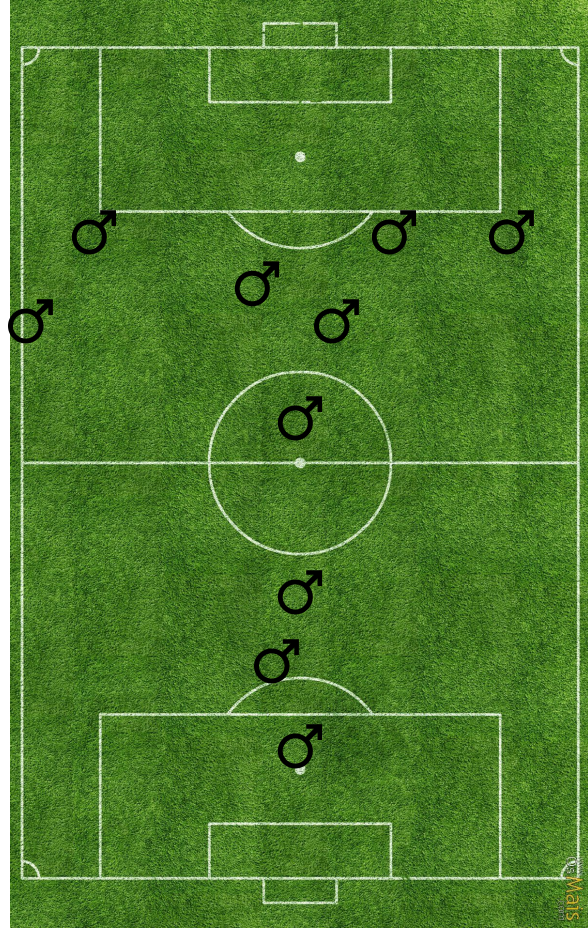
Carlos Goulart 2018, wikiares



Claudia Brasileiro 2013, ebird



6



PÓS-COPULATÓRIOS

PRÉ-COPULATÓRIOS

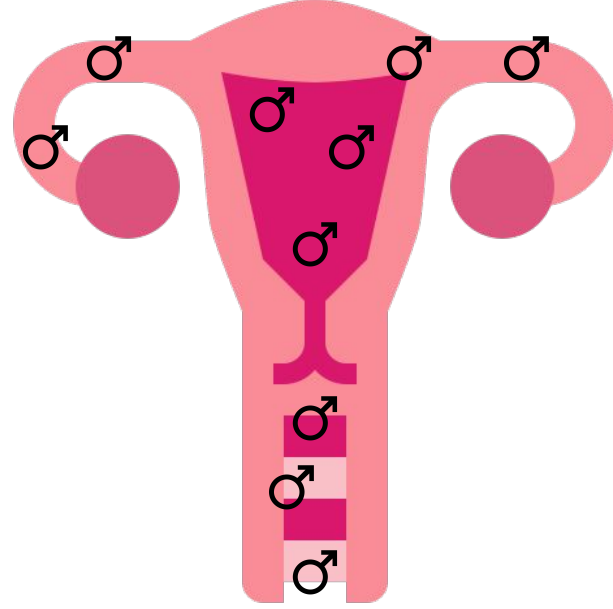
Carlos Goulart 2018, wikiaives



Claudia Brasileiro 2013, ebird

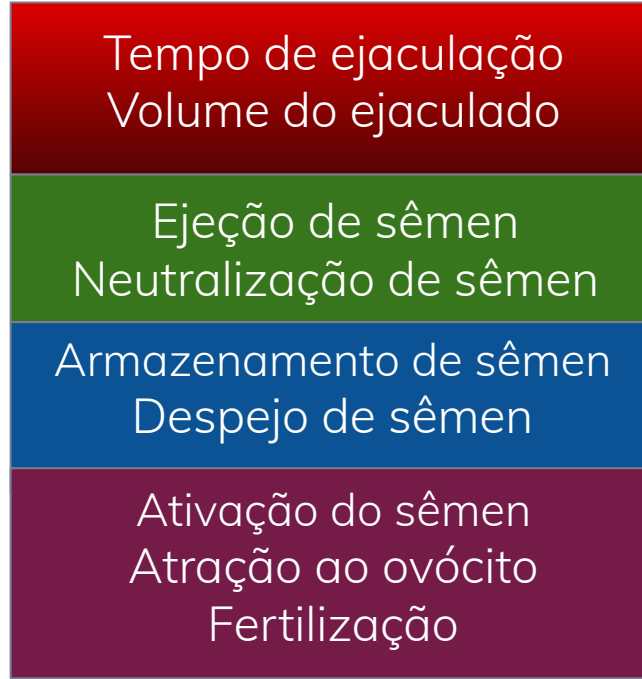
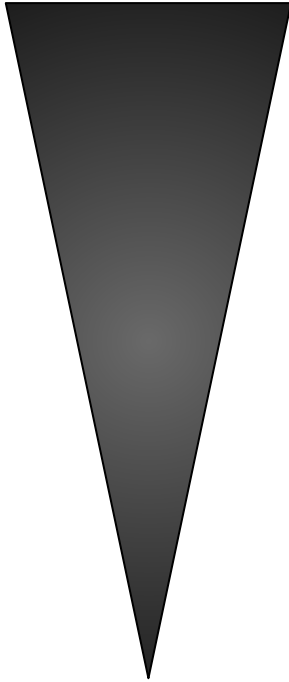


7



PÓS-COPULATÓRIOS

% ejaculado neutralizado



■ Precisão mecanismo
+

CONTROLE DA FÊMEA

- **TERMINAR** a cópula prematuramente;
- **PERMITIR** a penetração para deposição de sêmen para armazenamento/fertilização;
- **TRANSPORTAR** o sêmen para locais de armazenamento/fertilização;
- **MODIFICAR** as condições internas (ex. pH);
- **NUTRIR** os espermatozoides armazenados;
- **DESCARTAR** ou não o sêmen de macho atual/anteriores;
- **MOVER** o sêmen do macho anterior para que o macho atual descarte-o;
- **ACEITAR** as manipulações (descarga de espermatóforos);
- **OVULAR** ou **AMADURECER** os ovócitos;
- **PRODUZIR** ovócitos com mais nutrientes;
- **OVIPOR** todos os ovócitos maduros;
- **PREPARAR** o útero para implantação;
- **AUXILIAR, IMPEDIR** ou **REMOVER** o tampão/plug;
- **MODIFICAR** a morfologia após a primeira cópula;
- **REMOVER** o espermatóforo antes da transferência completa;
- **ABORTAR** os zigotos;
- **INVESTIR** mais em cuidado.

MECANISMOS UTILIZADOS PELAS FÊMEAS

TEMPO DE INSEMINAÇÃO

Behavioral Ecology
doi:10.1093/beheco/arg044
Access publication 23 May 2010

Ephestia kuehniella

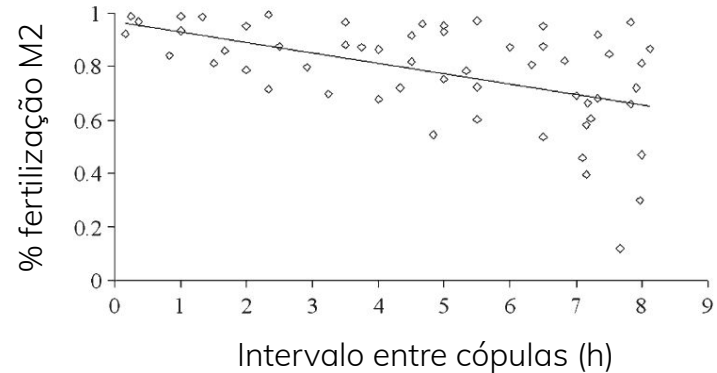
Mechanisms of last male precedence in a moth: sperm displacement at ejaculation and storage sites

Jin Xu and Qiao Wang

Institute of Natural Resources, Massey University, Private Bag 11222, Palmerston North, New Zealand



Intervalo entre cópulas:
Diversidade genética ou
bons genes?



PERFORMANCE ESPERMÁTICA

— OF —
THE ROYAL
SOCIETY **B**

Proc. R. Soc. B (2011) **278**, 2495–2501

doi:10.1098/rspb.2010.2369

Published online 12 January 2011

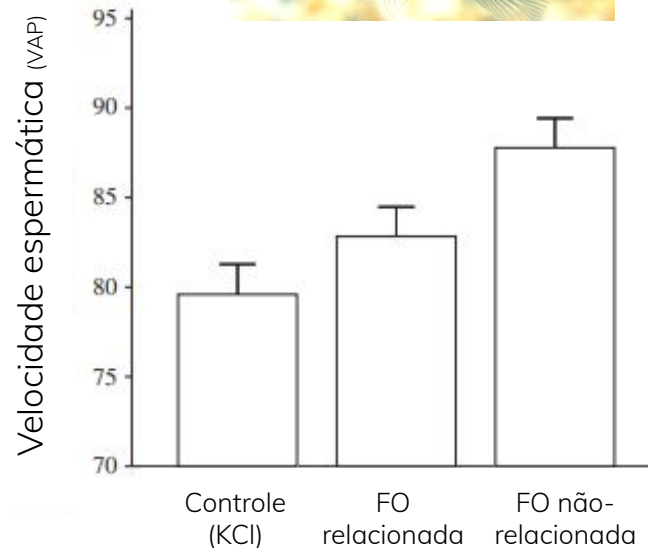
Cryptic female preference for genetically unrelated males is mediated by ovarian fluid in the guppy

Clelia Gasparini and Andrea Pilastro*

Department of Biology, University of Padova, Padova, Italy

Fluidos ovarianos da fêmea como
moduladores da performance
espermática

Poecilia reticulata



INTERAÇÃO OVÓCITO - ESPERMATOZOIDE

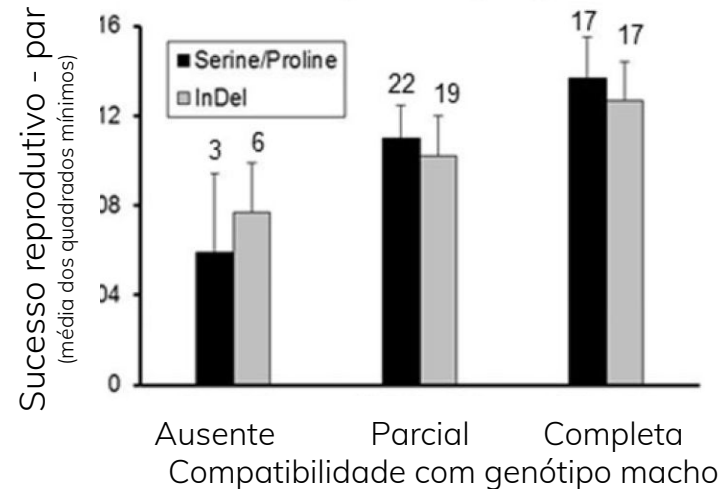
Assortative Mating Drives Linkage Disequilibrium between Sperm and Egg Recognition Protein Loci in the Sea Urchin *Strongylocentrotus purpuratus*

Andres Plata Stapper,^{‡,1} Peter Beerli,² and Don R. Levitan^{*1}

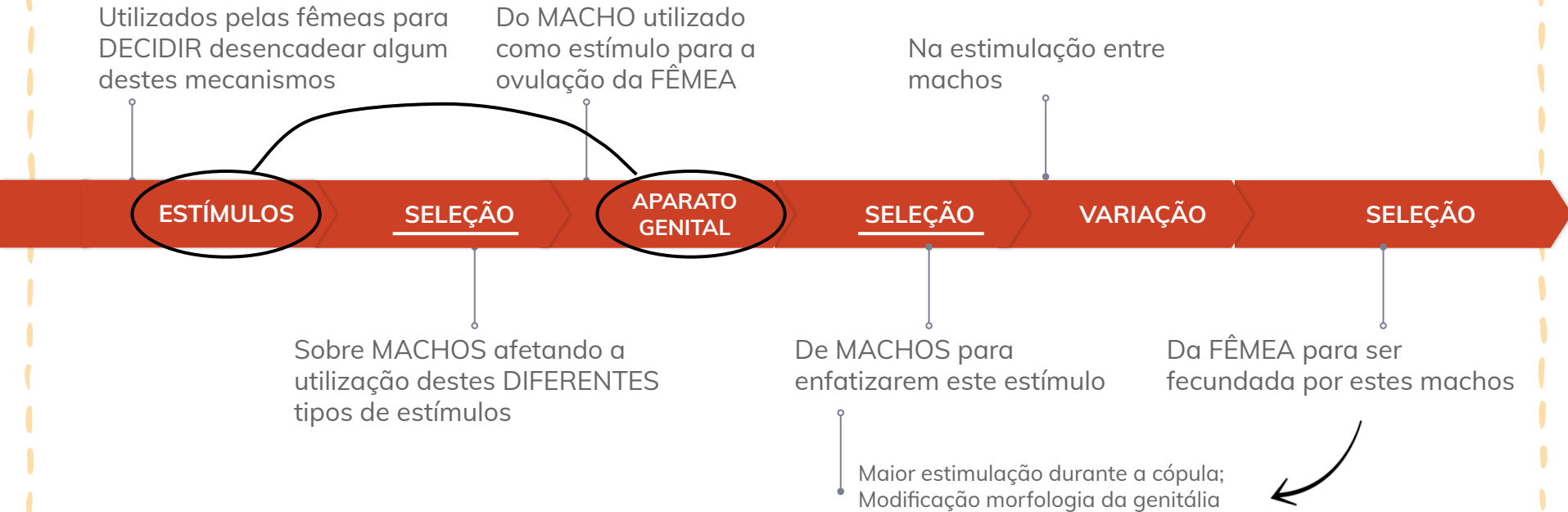
Mol. Biol. Evol. 32(4):859–870 doi:10.1093/molbev/msv010



Ovócitos selecionam espermatozoides com genótipo da proteína *bindin* similar

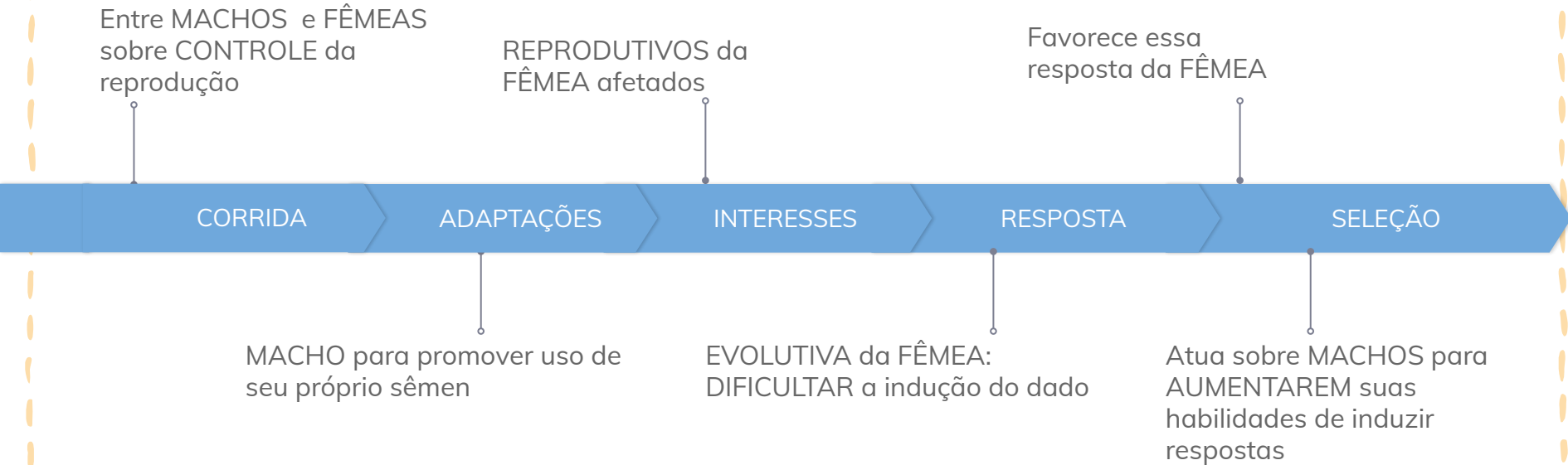


ESCOLHA CRÍPTICA DA FÊMEA (CRYPTIC FEMALE CHOICE - CFC)



COEVOLUÇÃO SEXUAL ANTAGÔNICA

(SEXUALLY ANTAGONISTIC COEVOLUTION - SAC)





EVIDÊNCIAS DA CFC

GENITÁLIA

Morfológicas

Fisiológicas

Comportamentais

DURANTE e/ou
APÓS



Callosobruchus rhodesianus
Rönn et al. 2007

SÊMEN



Loxosceles laeta
Fisher 2007

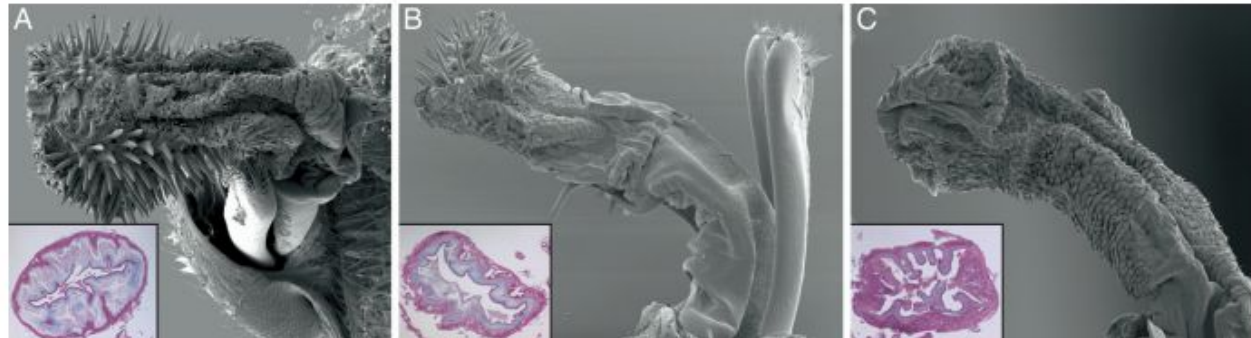
1. GENITÁLIA

- Complexa em formas e divergente entre espécies próximas;
- Evolui MAIS rapidamente que outros traços;
- Design COMPLEXO para tarefa SIMPLES.

Rönn et al. 2007



Callosobruchus



C. analis

C. rhodesianus

C. phaseoli

1. GENITÁLIA

“Delivery” de sêmen



HOMOGENEIDADE morfológica

DIVERSIDADE morfológica

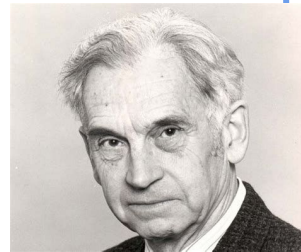


1. GENITÁLIA

Dufour (1844):

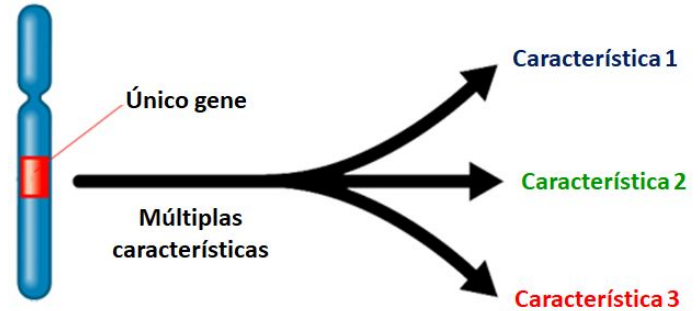
Hipótese “Chave e fechadura”

Previsões com spp. em isolamento e coexistência não suportadas



Mayr (1963): Hipótese da pleiotropia

Por que efeitos somente na genitália e nos machos?

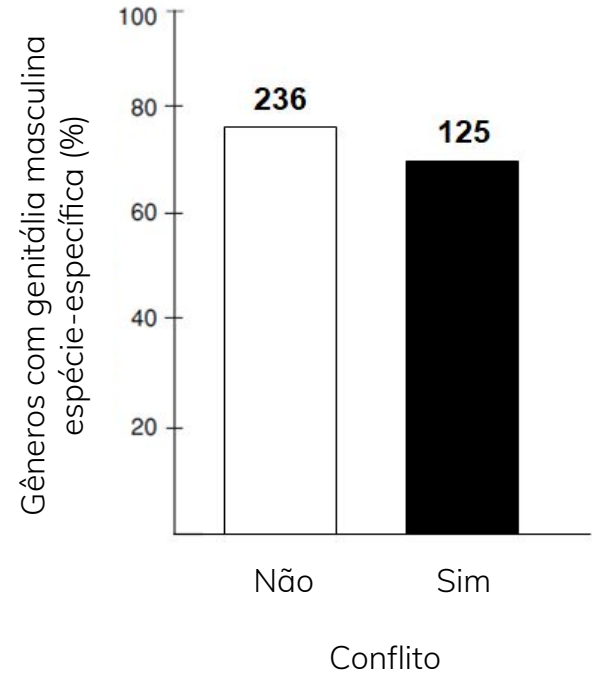


1. GENITÁLIA

Genetica (2010) 138:5–18
DOI 10.1007/s10709-009-9358-y

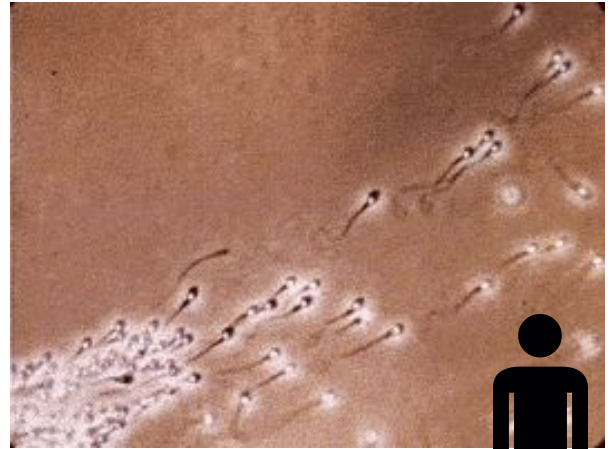
Evolution of genitalia: theories, evidence, and new directions

William G. Eberhard



2. SÊMEN (FISIOLOGIA)

- Podem INDUZIR fêmeas a ovipor, resistir a tentativas de outros machos, oogênese, ovulação e armazenamento de sêmen;
- Sêmen humano: epinefrina, histamina e 17 tipos de prostaglandinas provocam contrações na fêmea → transporte de espermatozoides.



3. CORTEJO DURANTE/APÓS A CÓPULA

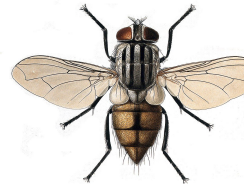
Evolution, 48(3), 1994, pp. 711–733

EVIDENCE FOR WIDESPREAD COURTSHIP DURING COPULATION IN 131 SPECIES OF INSECTS AND SPIDERS, AND IMPLICATIONS FOR CRYPTIC FEMALE CHOICE


WILLIAM G. EBERHARD
*Smithsonian Tropical Research Institute and
Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica,
Ciudad Universitaria, Costa Rica*

81% (102 gêneros e
49 famílias)

Diversidade de
comportamentos



3. CORTEJO DURANTE/APÓS A CÓPULA

- Nenhuma manipulação direta dos órgãos da fêmea + poucas espécies com coerção física da fêmea =
Competição espermática ou SAC 
- Comportamentos diferentes entre espécies MUITO próximas;
- Espécies com PAPEIS INVERTIDOS: fêmeas exibindo cortejos.
- EFEITOS nas fêmeas: uso de sêmen enviesado, despejo de sêmen, rápida oviposição e resistência a novos parceiros.

O MACHO TAMBÉM PODE FAZER ESCOLHA CRÍPTICA!

Variação na QUANTIDADE e QUALIDADE de sêmen transferido, de forma NÃO ALEATÓRIA, mas de acordo com o FENÓTIPO da fêmea.

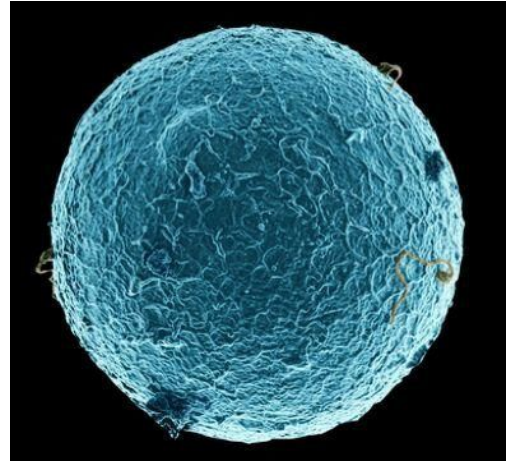
Variação das FÊMEAS em relação a quantidade de ovócitos disponíveis para fertilização.



O MACHO TAMBÉM PODE FAZER ESCOLHA CRÍPTICA!



\$



\$\$\$\$\$\$\$\$

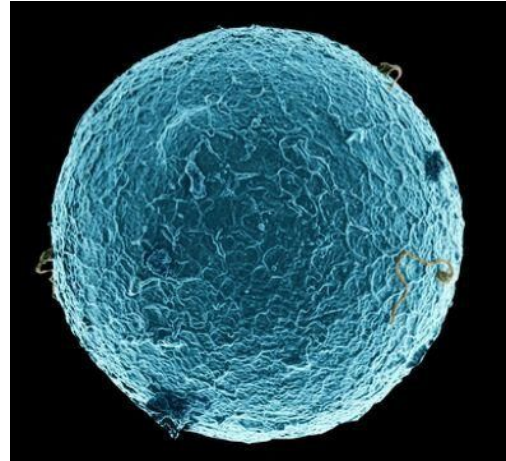
O MACHO TAMBÉM PODE FAZER ESCOLHA CRÍPTICA!



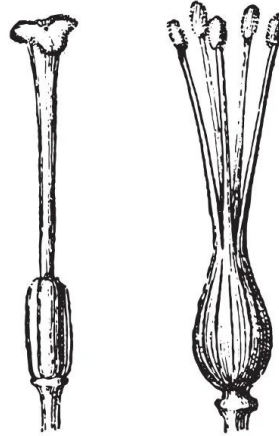
$1,5 \times 10^9$

\$\$\$

Alocação diferencial



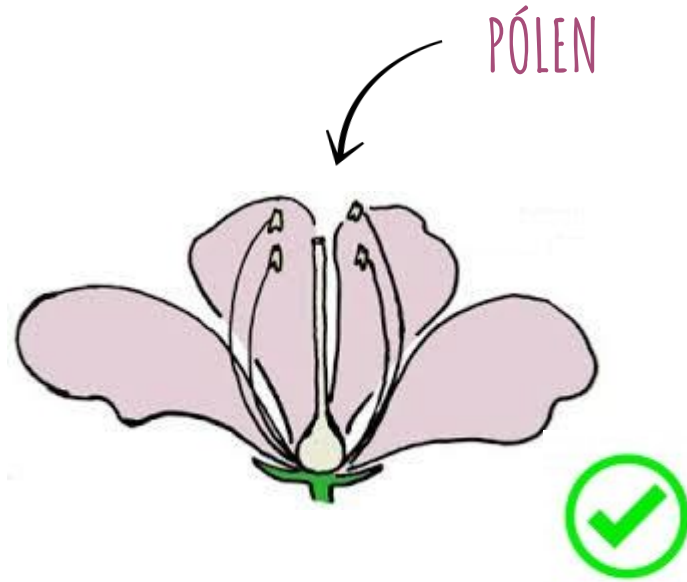
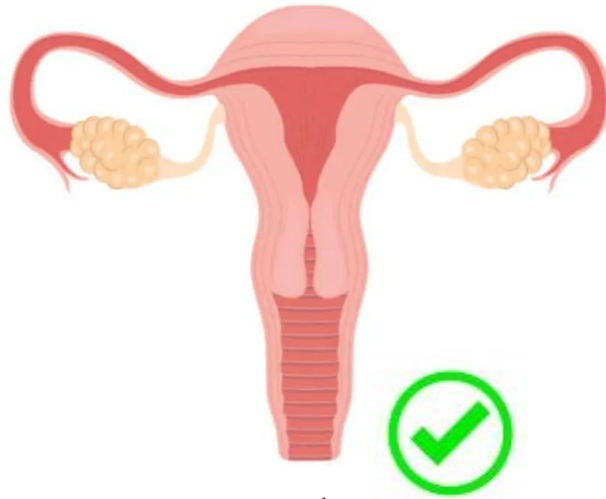
\$\$\$\$\$



PLANTAS? TAMBÉM?

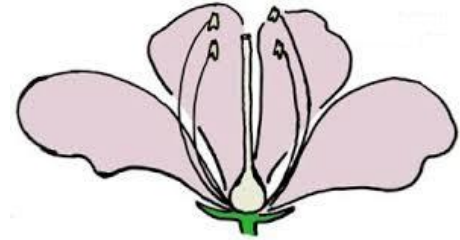


ESPERMATOZOIDE

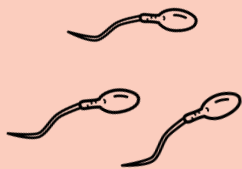


- Germinação de pólen;
- Crescimento tubo polínico;
- Maturação (ou aborto) das sementes.

PARTICULARIDADES



1. Maioria HERMAFRODITAS: se passíveis na polinização...
AUTOFECUNDAÇÃO;
Eventos pós-copulatórios para evitação: diversidade espécie-específica (pólen - estigma);
2. Maior expressão do genoma do pólen no crescimento do tubo:
correlação vigor do tubo polínico e da prole.



TAKE HOME MESSAGES



Mecanismos PRÉ e PÓS-copulatórios:

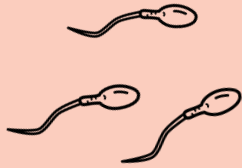
ESCOLHA CRÍPTICA DA FÊMEA

CONTROLE da fêmea DURANTE:

CÓPULA, INSEMINAÇÃO, ARMAZENAMENTO E FERTILIZAÇÃO

Outras hipóteses:

COEVOLUÇÃO SEXUAL ANTAGÔNICA



TAKE HOME MESSAGES



Evidências da CFC:

MORFOLÓGICAS, FISIOLÓGICAS, COMPORTAMENTAIS

Em MACHOS e PLANTAS:

PROCESSOS PÓS-COPULATÓRIOS TAMBÉM PRESENTES



PERGUNTAS?



Obrigada!



laisgrossel@ib.usp.br



[@laisgrossel](https://twitter.com/laisgrossel)