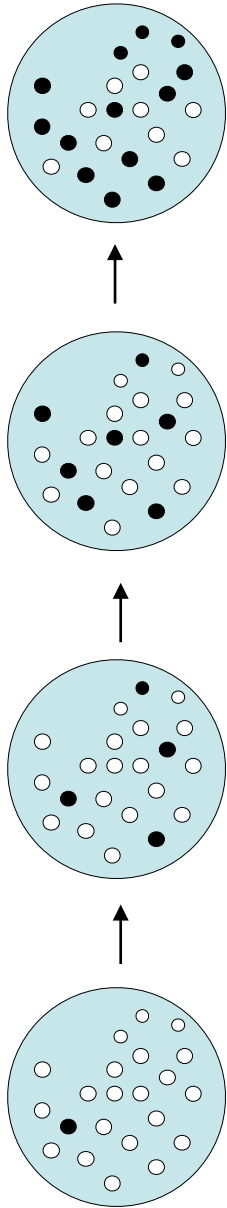


Introdução à seleção natural

Diogo Meyer
CM 2019

Definições de evolução



“Mudança de frequências alélicas ao longo do tempo”

1. Acaso (deriva genética)
2. Seleção natural
3. Mutação
4. Migração e fluxo gênico

Descrição de variação genética

locus: um “endereço” no genoma

alelo: a identidade de uma variante genética

Indivíduo diplóide possui dois alelos num locus

Definindo alelos

ATCTTCTACTTCCCTTATGTA
ATCTTCTACTTCCCTTACGTA
ATCTCCTACTTCCCTTACGTA
ATCTCCTACTTCCCTTACGTA

ATCTTCTACTTCCCTTATGTA
ATCTTCTACTTCCCTTACGTA
ATCTCCTACTTCCCTTACGTA
ATCTCCTACTTCCCTTACGTA

Lócus: trecho do genoma

alelo 1

alelo 2

alelo 3

alelo 3

Alelos: tipo de
sequência de
DNA

Definindo alelos

ATCTTCTACTTCCCTTATGTA
ATCTTCTACTTCCCTTACGTA
ATCTCCTACTTCCCTTACGTA
ATCTCCTACTTCCCTTACGTA

Lócus: posição no
genoma

ATCTTCTACTTCCCTTATGTA
ATCTTCTACTTCCCTTACGTA
ATCTCCTACTTCCCTTACGTA
ATCTCCTACTTCCCTTACGTA

Alelos: tipo de
base naquela
posição do
genoma

lócus com dois alelos

lócus com dois alelos

Definindo contagens

frequências genotípicas

frequências alélicas

Quando há seleção natural?

Genótipo	AA	Aa	aa
ao nascimento	150	210	140
entre adultos	75	105	70
sobrevivência	1/2	1/2	1/2

Não há seleção: probabilidade de sobrevivência é igual para todos genótipos

Quando há seleção natural?

Genótipo	AA	Aa	aa
ao nascimento	150	210	140
entre adultos	100	140	70
sobrevivência	2/3	2/3	1/2
sobrevivência <u>normalizada</u>	1	1	3/4

Nesse exemplo:

- **Valores adaptativos** $W_{AA} = 1$; $W_{Aa} = 1$; $W_{aa} = 3/4$
- **Coeficiente seletivo** é $s = 1/4$

Um modelo populacional para seleção natural (agora em proporções)

Genótipo	AA	Aa	aa
Valor adaptativo	W_{AA}	W_{Aa}	W_{aa}
Valor adaptativo relativo	W_{AA}/W_{AA}	W_{Aa}/W_{AA}	W_{aa}/W_{AA}
Em função de "s"	1	1	1-s

Nesse exemplo:

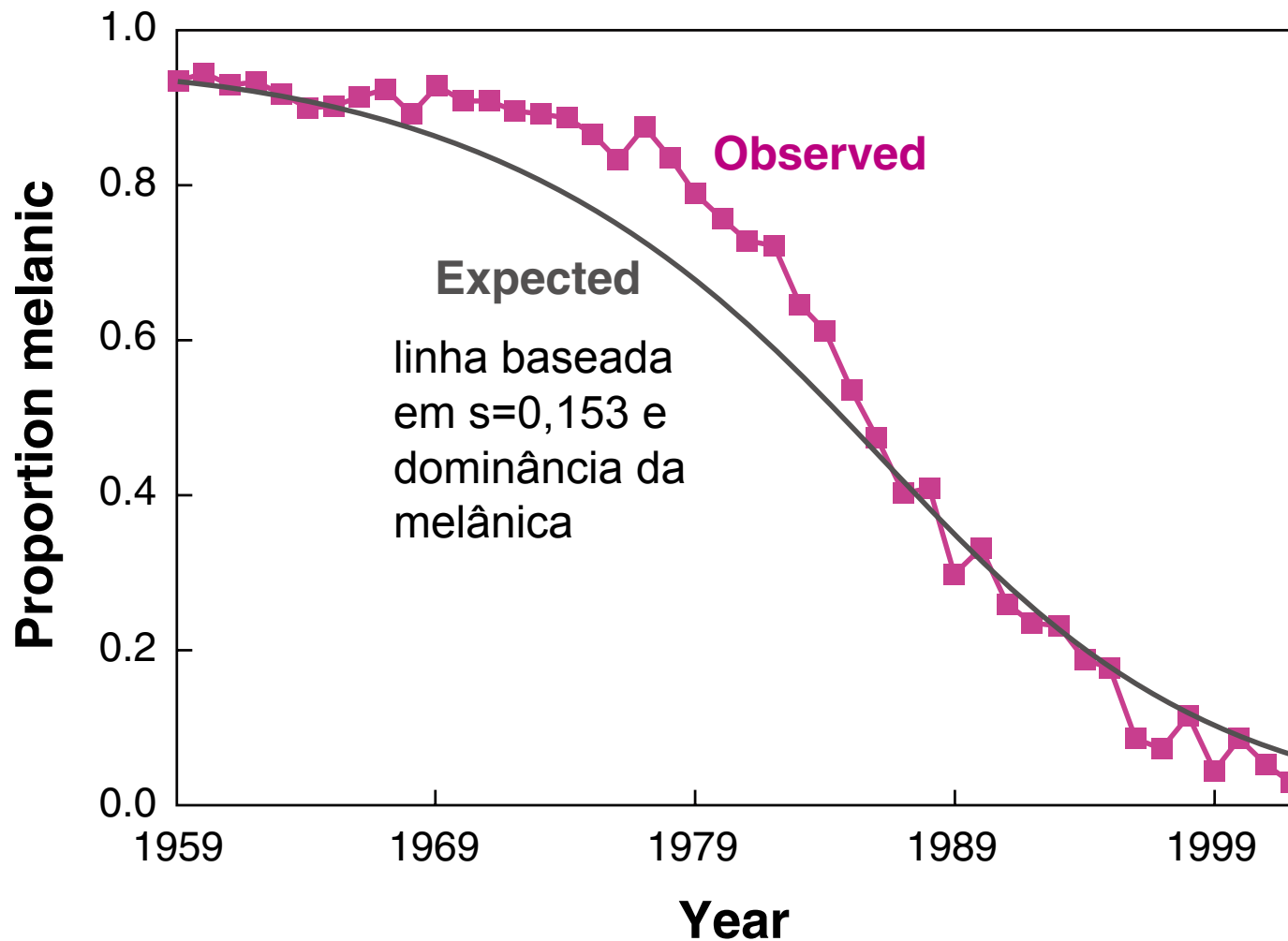
- **Valores adaptativos** $W_{AA} = 1$; $W_{Aa} = 1$; $W_{aa} = 3/4$
- **Coeficiente seletivo** é $s=0,25$
- “s” Mede decréscimo de sobrevivência devido a seleção.

Um modelo populacional para seleção natural

Genótipo	AA	Aa	aa
Valor adaptativo	1	1	1-s

Exemplo de seleção

Redução de forma melânica de *Biston betularia* em regiões sem poluição, na Inglaterra.



Forma melânica



Forma não melânica

Um modelo populacional para seleção natural

	AA	Aa	aa
Ao nascimento	p^2	$2pq$	q^2
Valor adaptativo	W_{AA}	W_{Aa}	W_{aa}
Entre adultos	$p^2 W_{AA}$	$2pq W_{Aa}$	$q^2 W_{aa}$
Entre adultos normalizado	$\frac{p^2 W_{AA}}{\bar{W}}$	$\frac{2pq W_{Aa}}{\bar{W}}$	$\frac{q^2 W_{aa}}{\bar{W}}$

$$\bar{W} = p^2 W_{AA} + 2pq W_{Aa} + q^2 W_{aa}$$

$$p' = \frac{p^2 W_{AA} + pq W_{Aa}}{\bar{W}}$$

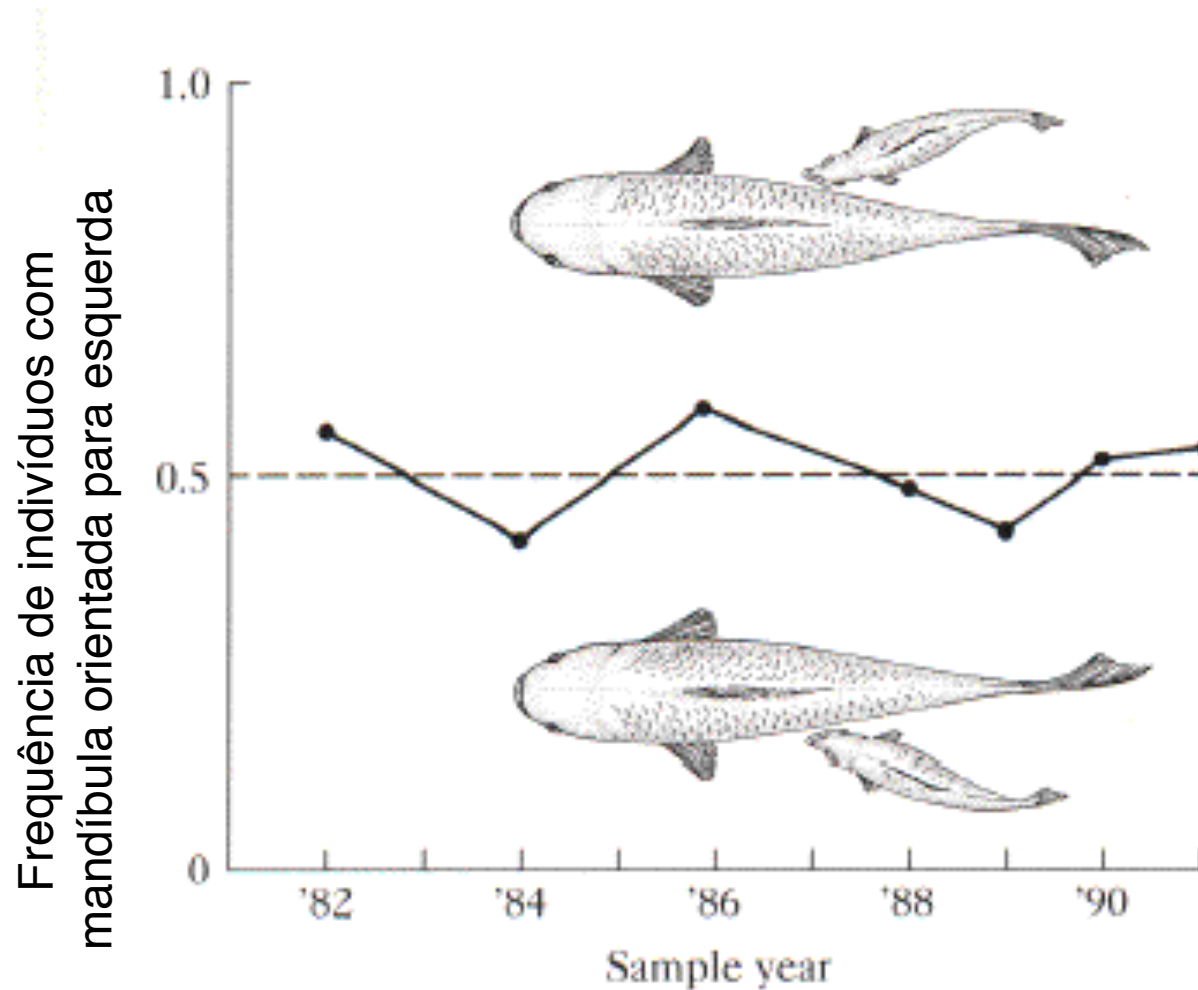
$$q' = \frac{q^2 W_{aa} + pq W_{Aa}}{\bar{W}}$$

$$f_A' = \frac{f_A^2 W_{AA} + f_A f_a W_{Aa}}{\bar{W}}$$

$$f_a' = \frac{f_a^2 W_{aa} + f_A f_a W_{Aa}}{\bar{W}}$$

Além do modelo simples

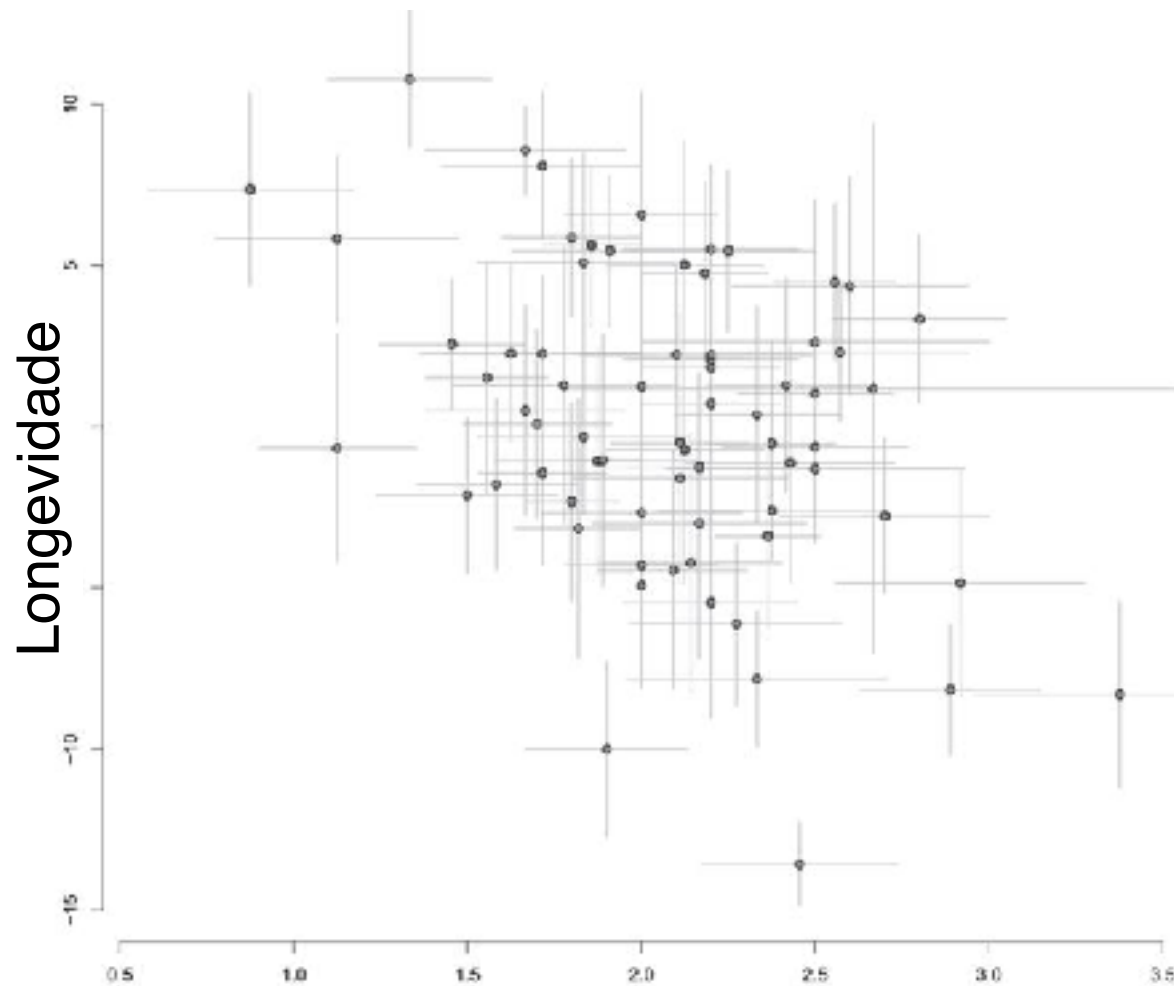
1. Seleção dependente de frequência



Traço é mais vantajoso quando raro, menos vantajoso quando comum

Além do modelo simples

4. Tanto **sobrevivência** como **fecundidade** importam. Relações são complexas.



Drosophila melanogaster: live fast and die young

Frequência de acasalamento juvenil

Travers et al. 2015.

<https://www.nature.com/articles/srep15469>

Além do modelo simples

6. Seleção com epistasia

	<i>bI/bI</i>	<i>bI/BL</i>	<i>BL/BL</i>
<i>td/td</i>	0.79	1	0.83
<i>td/TD</i>	0.67	1	0.9
<i>TD/TD</i>	0.66	0.66	1.0