Deriva genética

Bio 0208 - 2014

Diogo Meyer

Departamento de Genética e Biologia Evolutiva
Universidade de São Paulo

Ridley 6.1-6.4

Recapitulando: frequências alélicas, genotípicas e HW

Esperado sob pressupostos de HW

AA	Aa	aa
p^2	2pq	q^2

p e q são as frequências alélicas

HW assume que a população é infinitamente grande

- Quando formulamos o modelo afirmamos que esperamos uma fração p^2 indivíduos AA

Faz sentido esperar isso?

HW assume que a população é infinitamente grande

- Quando formulamos o modelo afirmamos que esperamos uma fração p^2 indivíduos AA

Faz sentido esperar isso?

- Equivale a dizer que, ao jogarmos uma moeda (justa) várias vezes, esperamos exatamente 50% de caras e 50% de coras.

➔ HW é modelo **determinístico**

Deriva genética

Suponha uma população:

Aa, Aa
N=2 indivíduos (2N=4)

A, A, a, a (p=0,5)

Qual será a frequência alélica na próxima geração?

Deriva genética

População original

2N=4, p=0,5

2 cópia de A

2 cópias de a

Geração seguinte pode ter

0 cópias de A (p=0,00)

1 cópias de A (p=0,25)

2 cópias de A (p=0,50)

3 cópias de A (p=0,75)

4 cópias de A (p=1,00)

Como calcular a probabilidade de cada um desses casos?

O modelo básico de deriva: Wright-Fisher (1930)



Sewall Wright, (1889-1988)



Ronald Aylmer Fisher (1890-1962)

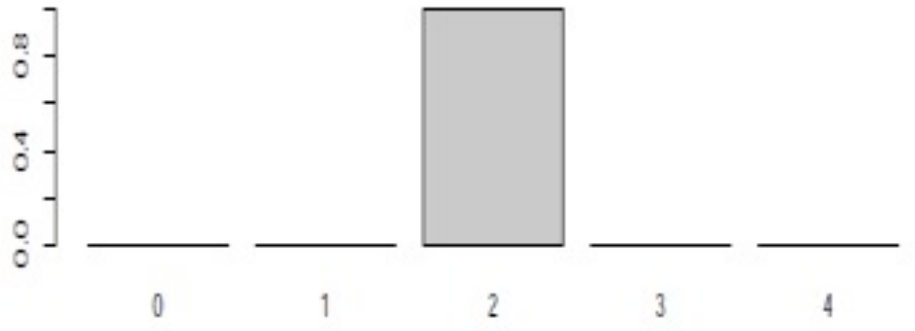
O modelo básico de deriva: Wright-Fisher

- Uma população de N indivíduos tem 2N alelos
- A próxima geração terá 2N alelos, sorteados ao acaso dentre os milhões de gametas produzidos na geração anterior
- Todos gametas têm chance idêntica de serem sorteados (não há seleção)
- Não há migração ou mutação e cruzamentos se dão ao acaso

O modelo básico de deriva: Wright-Fisher

- Probabilidade de sortear *i* cópias do alelo A segue a binomial

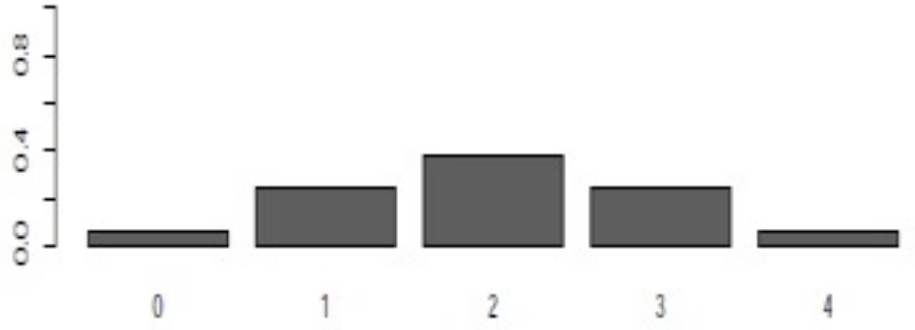
probabilidade



Geração 0

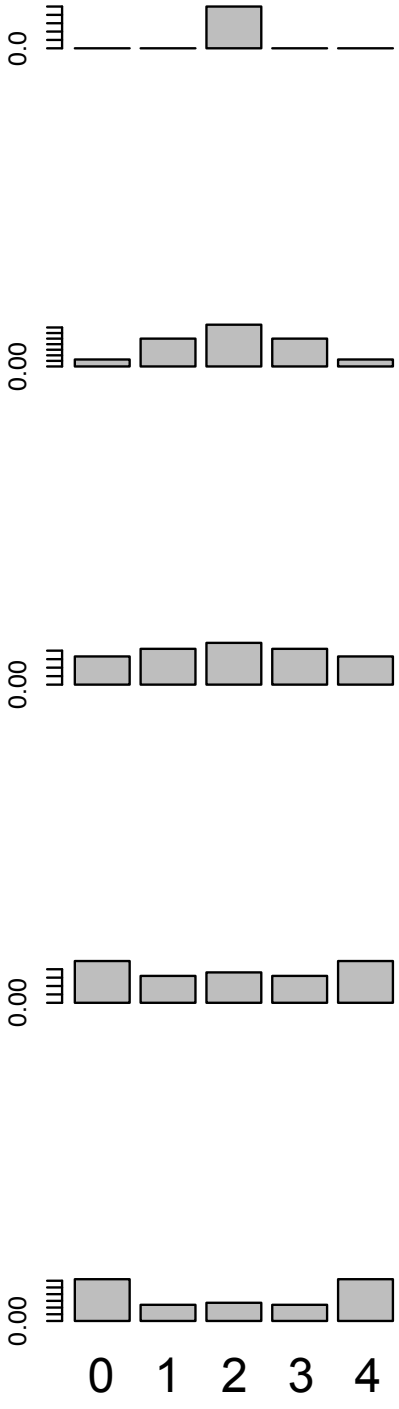
Cópias de A

probabilidade



Geração 1

Cópias de A



geração 0

geração 1

geração 2

geração 3

geração 4

Ao longo do tempo:

- aumenta probabilidade de haver fixação (0 ou 4 cópias de A)

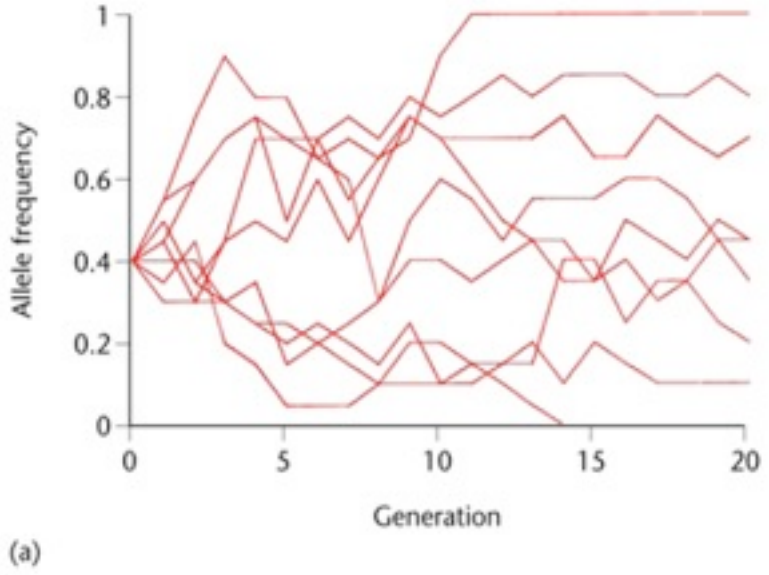
- diminui probabilidade de população ser polimórfica

- menor média da taxa de heterozigose (H)

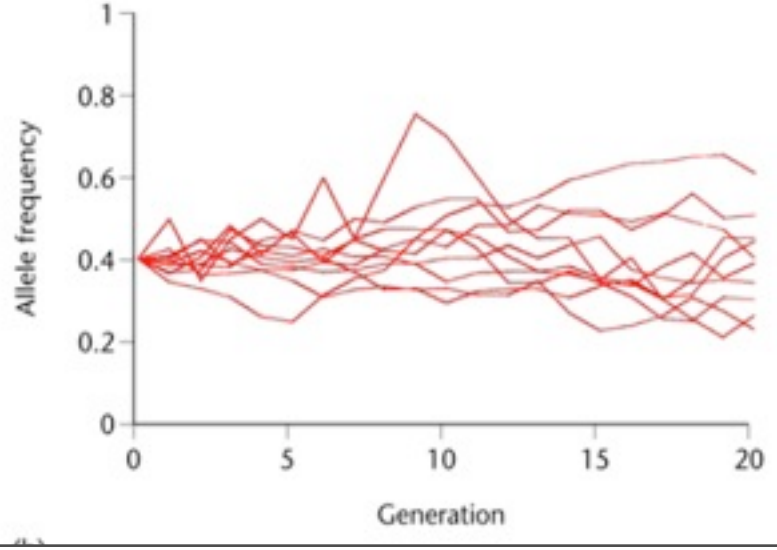
- maior dispersão das frequênicas entre as populações

Deriva genética ao longo de múltiplas gerações

Deriva genética ao longo de múltiplas gerações

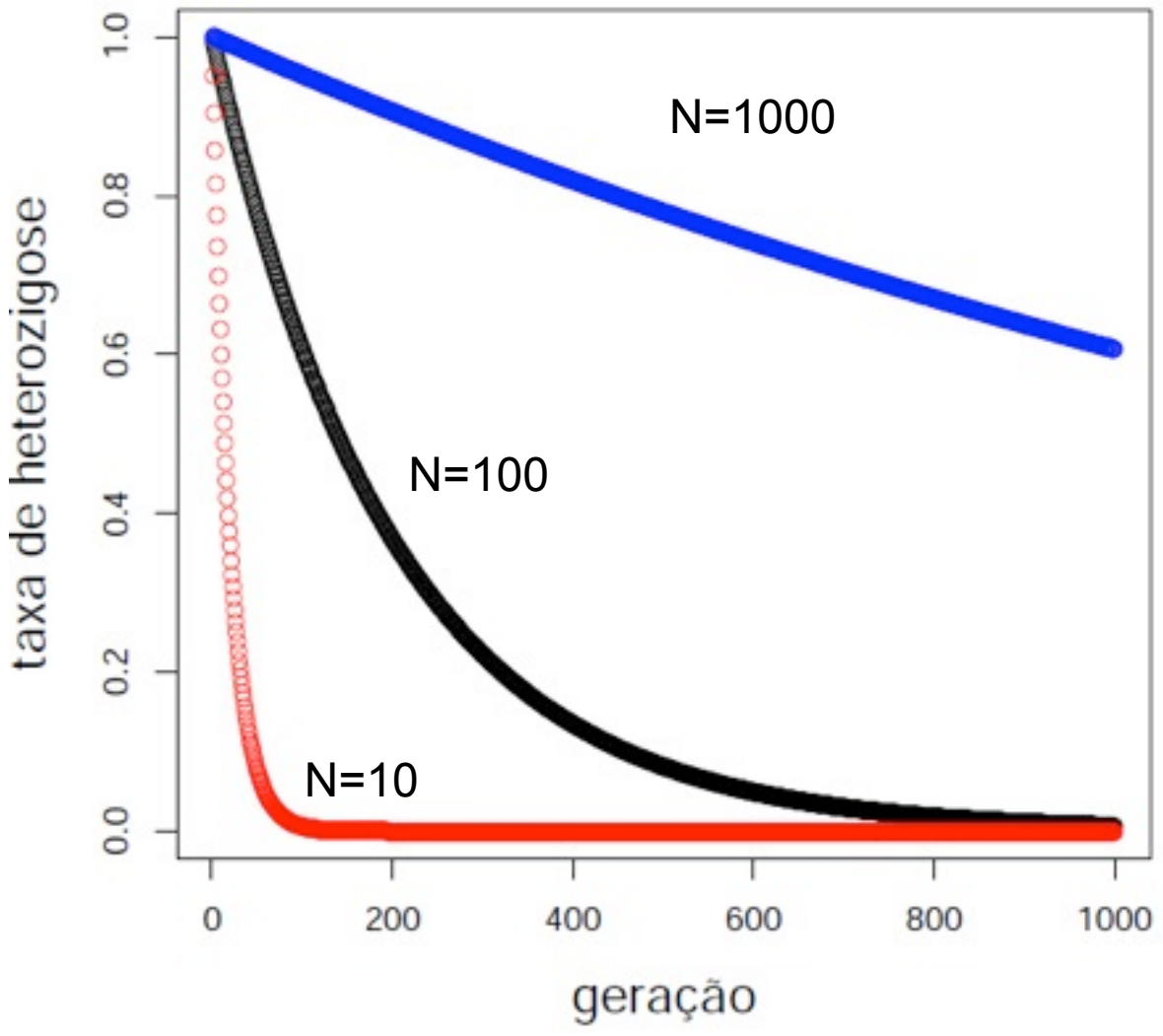


N=10



N=100

Perda de variação por deriva genética



Mesmo sem seleção, as populações divergem

Efeitos da deriva considerando um conjunto grande de populações:

- em média, diminui variação (H)
- em média, p permanece igual
- em média, aumenta a variância em p entre populações

O modelo básico de deriva: Wright-Fisher

Parâmetro do modelo evolutivo	**Pressuposto**
Tamanho da população	**Finito**
Forma de cruzamento	Aleatório
Sobrevivência dos genótipos	Igual para todos (i.e., sem seleção)
Introdução de novos alelos (mutação e migração)	Não ocorre

Ideias principais da aula

• Conceito: Deriva genética resulta da amostragem de alelos de uma geração para outra

• É possível calcular a probabilidade das novas frequências alélicas usando a binomial

• Para uma população individual, as mudanças entre gerações são aleatórias

•Deriva:
- • diminui variação na população
- • aumenta a variação entre populações
- • é mais intensa em populações pequenas

7