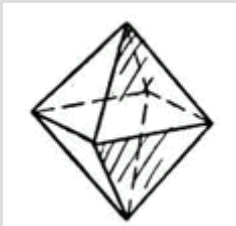




O AR

Do sopro da vida ao
DNA

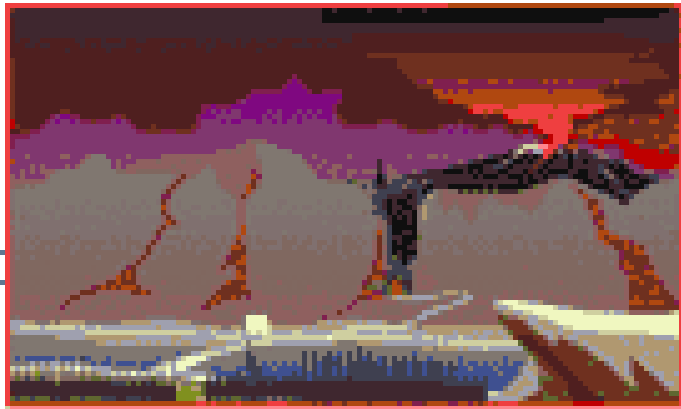
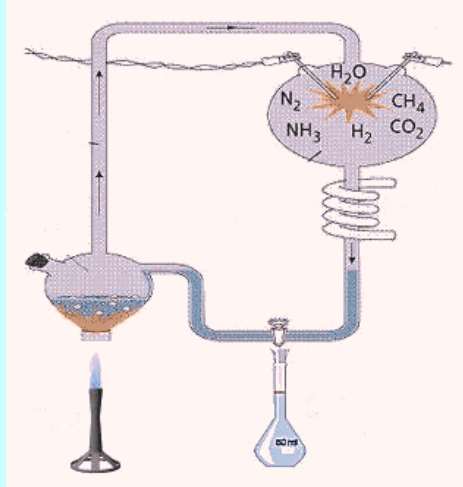


O ar e a mitologia



- Antes de tudo existir havia o Caos. Uma força misteriosa criou o disco terrestre (Gaia) e a abóbada celeste (Urano), enchendo o universo de ar e luz.
- Da união de Gaia e Urano nasceram muitos filhos, dentre os quais o casal Réia e Crono que tiveram por sua vez três filhos homens: Zeus, Posêidon e Hades.
- Zeus travou uma batalha contra seu próprio pai, derrotando-o e pôde assim dividir o domínio do mundo com seus irmãos.
- A parte subterrânea da **Terra** ficou com Hades; o domínio da **água** e dos elementos líquidos, os rios e os mares ficou com Posêidon e Zeus escolheu para si próprio o domínio da **atmosfera**, dos raios, trovões e dos astros, indo morar entre as nuvens no monte Olimpo. O quarto elemento - **o fogo** - ficou sob a guarda de Hefesto, filho de Zeus com sua esposa-irmã Hera.

O ar e vida



- A teoria de Oparin
- Os experimentos de Urey e Miller – aminoácidos
- Os experimentos de Fox - proteínas

O ar e as primeiras visões filosóficas

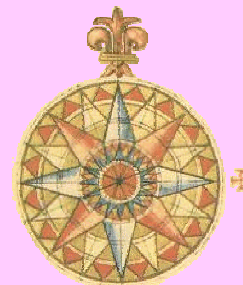


- Anaxímenes de Mileto e ao *ar infinito*
- Empédocles: condensação (Amor) e rarefação (Ódio): o ar em movimento
- Aristóteles e a abiogênese

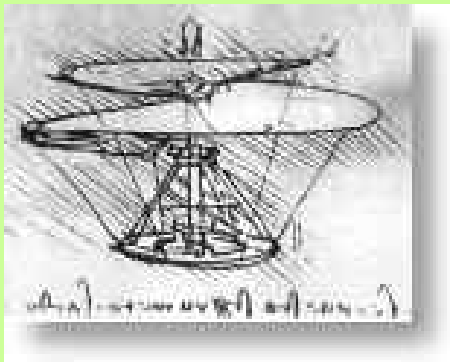
O ar como fonte de energia



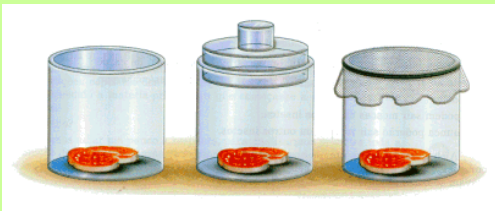
- Egípcios
- Romanos
- Idade Média
- Rosa dos Ventos



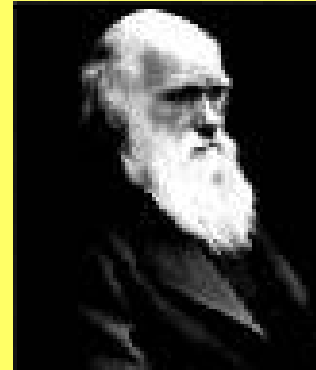
O Renascimento e a Revolução Industrial



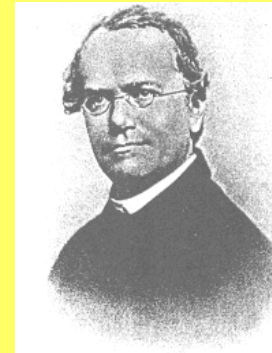
- **Leonardo Da Vinci**
- **Von Helmont (1577-1644) – roupas íntimas e ratos**
- **Leeuwenhoek (1632-1723): microscópio. Os micróbios provinham de sementes presentes no ar**
- **Needham (1713-1781) – defendeu a geração espontânea de vida – frascos levemente fechados**
- **Spallanzani (1729-1799) – mesmas experiências com frascos hermeticamente fechados – não apareceu vida**



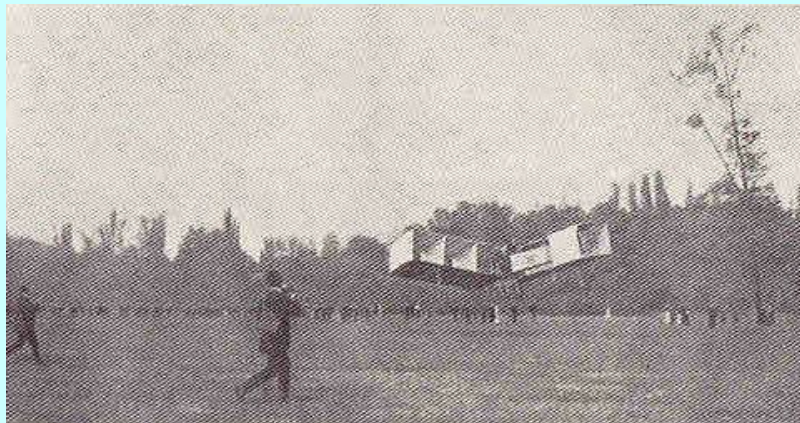
A vida no século XIX



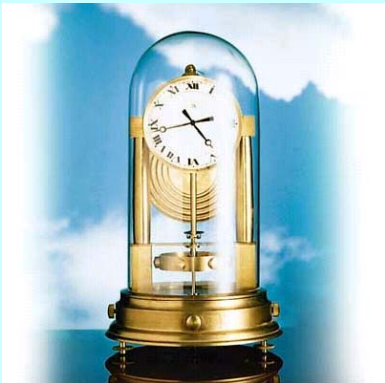
- Grandes avanços científicos
- Lamarck
- Pasteur
- Mendel



O ar e a tecnologia

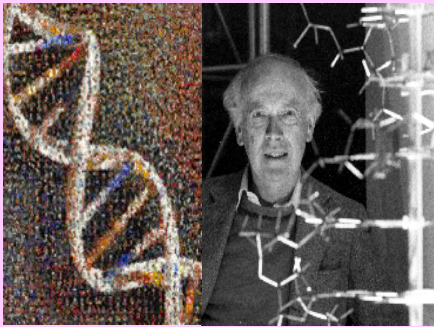
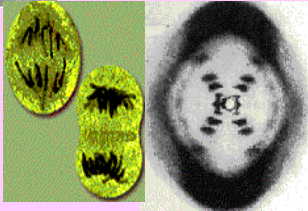
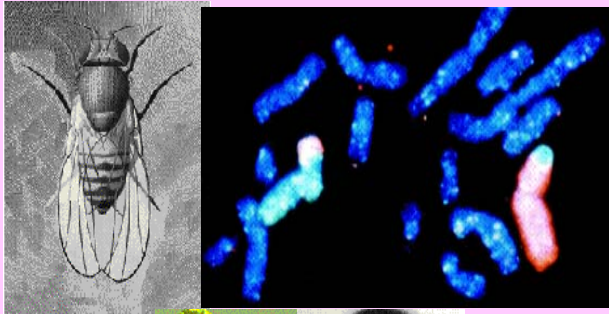


- Dirigíveis e aviões
- Relógios movidos a ar
- Ar e eletricidade



A GENÉTICA

breve histórico

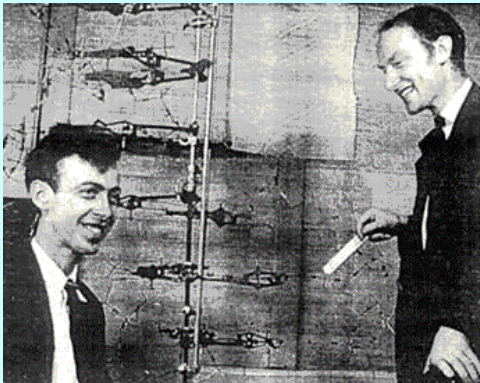


- 1865 Mendel
- 1870 Miescher – pus e esperma de salmão – nucleína
- 1882 Fleming – cromossomos
- Confirmações no sec. XX das leis de Mendel
- 1912 Bragg e a difração
- 1915 Morgan e as moscas

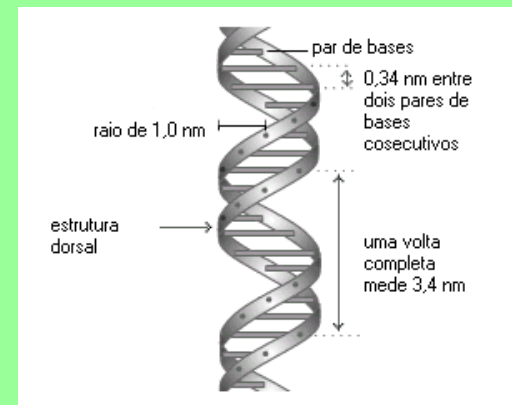
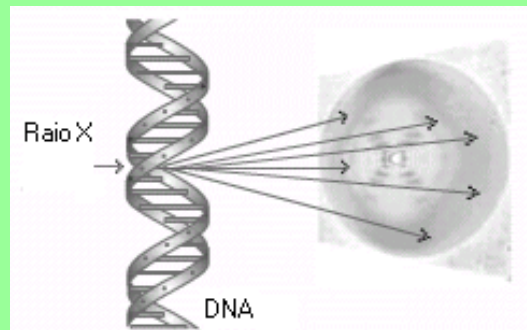
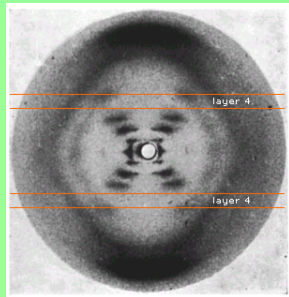
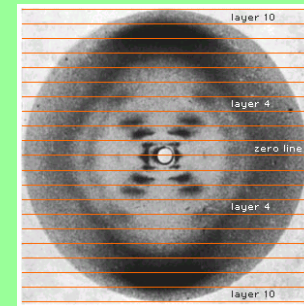
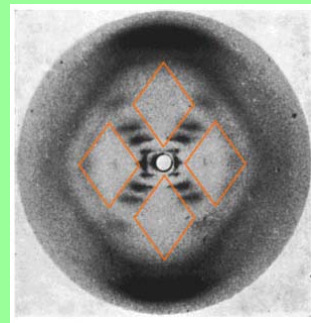
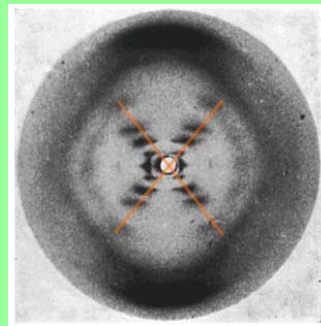
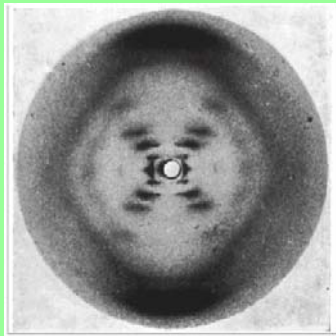
A Genética - breve histórico



- 1927 Miller – raio X e mutações genéticas
- 1931 Levine – estrutura química dos ácidos nucleicos
- 1938 Grupo Fago – física e genética
- 1949 Chargaff – A com T, C cm G
- 1952 Rosalind Franklin
- 1953 Watson e Crick



Como foi descoberta a estrutura do DNA

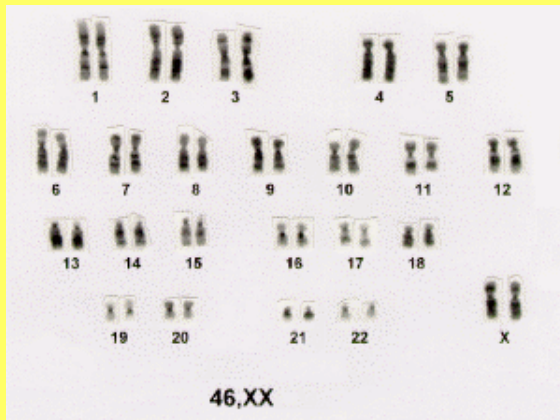


Avanços recentes da Genética

- 1957 Dogma Central da Biologia Molecular (Crick): DNA ->Proteína
- 1960 Polimerase – catalisadores da síntese do DNA
- 1966 Nirenberg – série completa das “palavras”do código genético
- 1972 Berg – DNA recombinante
- 1980 Bolstein –enzimas de restrição
- 1982 primeiro animal transgênico1990
- 1989 – Início do Projeto Genoma Humano
- 1990 Terapia genética
- 1995 primeira seqüenciamento completo do DNA de uma bactéria
- 1996 Nascimento da ovelha Dolly
- 2000 Anúncio do rascunho do genoma humano



Atividades matemáticas ligadas à Genética

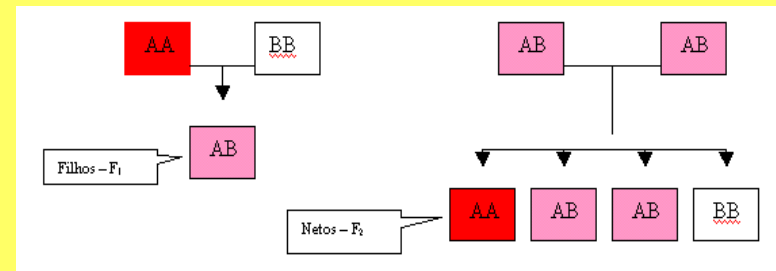
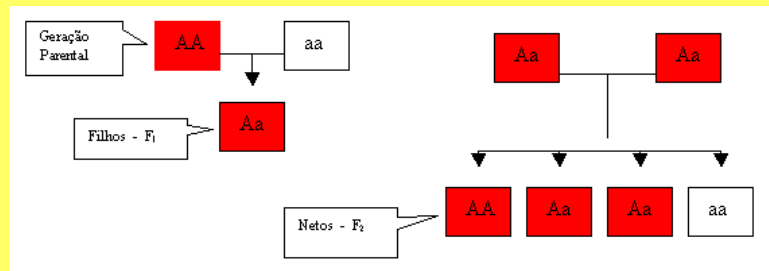


PRIMEIRA LEI DE MENDEL (Segregação dos fatores): Cada caráter é determinado por um par de fatores que se separam na formação dos gametas, indo um fator do par para cada gameta.

















Com dominância: 3 : 4

Sem dominância: 1 : 2 : 1

$$(p+q)^2 = 1.p^2 + 2.p q + 1.q^2.$$

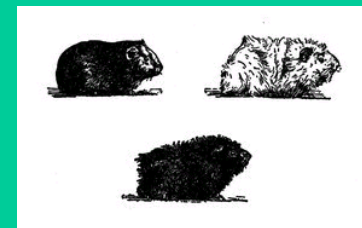


A Segunda Lei de Mendel

<u>Rv x Rv</u>	<u>RV</u>	<u>Rv</u>	<u>rV</u>	<u>rv</u>
<u>RV</u>				
<u>Rv</u>				
<u>rV</u>				
<u>rv</u>				

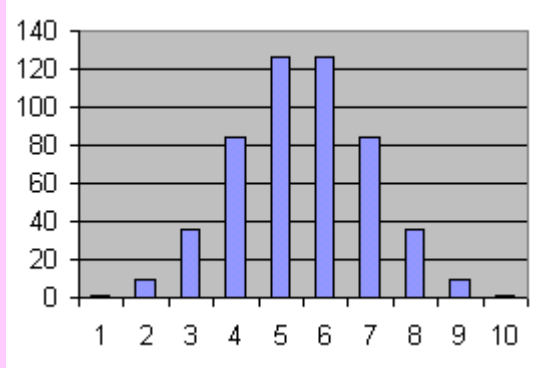
- Na formação de gametas o par de fatores responsável por uma característica separa-se independentemente de outro par de fatores responsável por outra característica

Pai Mãe	<u>BIA</u>	<u>Bla</u>	<u>bIA</u>	<u>bla</u>
<u>BLa</u>	<u>BBLIAa</u> Preto arrepiado curto	<u>BBLIaa</u> Preto arrepiado alongado	<u>BbLIAa</u> Preto arrepiado curto	<u>BbLIaa</u> Preto arrepiado alongado
<u>bLa</u>	<u>BbLIAa</u> Preto arrepiado curto	<u>BbLIaa</u> Preto arrepiado alongado	<u>bbLIAa</u> branco arrepiado curto	<u>bbLIaa</u> branco arrepiado alongado



Distribuições normais e heranças quantitativas

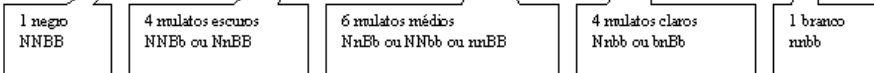
1
1 1
1 2 1
1 3 3 1
1 4 6 4 1
1 5 10 10 5 1
1 6 15 20 15 6 1
1 7 21 35 35 21 7 1
1 8 28 56 70 56 28 8 1
1 9 36 84 126 126 84 36 9 1

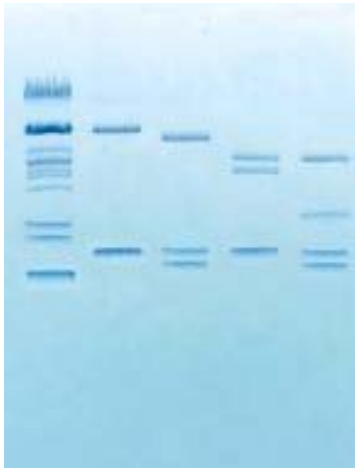


- Triângulo de Pascal
- Curva de Gauss
- Binômio de Newton
- Cor da pele humana

Pai →				
Mãe ↓	<u>NB</u>	<u>Nb</u>	<u>nB</u>	<u>nb</u>
<u>NB</u>	<u>NNBB</u> Negro	<u>NNBb</u> Mulato escuro	<u>NnBB</u> Mulato escuro	<u>NnBb</u> Mulato médio
<u>Nb</u>	<u>NNBb</u> Mulato escuro	<u>NNbb</u> Mulato médio	<u>NnBb</u> Mulato médio	<u>Nnbb</u> Mulato claro
<u>nB</u>	<u>NnBB</u> Mulato escuro	<u>NnBb</u> Mulato médio	<u>nnBB</u> Mulato médio	<u>nnBb</u> Mulato claro
<u>nb</u>	<u>NnBb</u> Mulato médio	<u>Nnbb</u> Mulato claro	<u>nnBb</u> Mulato claro	<u>nnbb</u> Branco

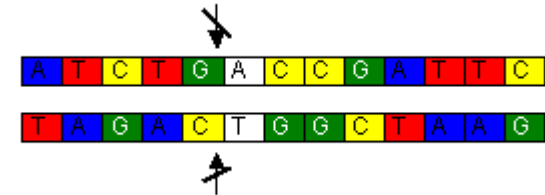
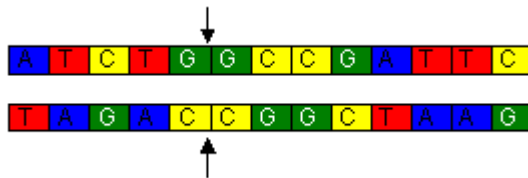
$$(p+q)^4 = 1 p^4 + 4 p^3 q + 6 p^2 q^2 + 4 p q^3 + 1 q^4$$





Testes de DNA

- Uso de enzimas de restrição e eletroforese
- Criminalística e testes de paternidade



Vamos imaginar uma disputa de paternidade no Rio de Janeiro em que o locus D10S28 seja usado como sonda, permitindo obter, no suposto pai, um alelo que ocorre em aproximadamente 2,8% da população carioca. Esse valor é muito alto se considerarmos que a população da cidade é de cerca de 8 milhões de habitantes. Para reduzir esse valor, é preciso pesquisar outros locus no mesmo indivíduo. Imaginemos que uma segunda análise, usando o locus D2S44, tenha revelado um alelo com frequência de 7,28%, percentual que indica a existência de 582.000 pessoas no Rio de Janeiro com este alelo. Mas quantos indivíduos teriam os dois alelos? Apenas $16.307 = 2,8/100 \times 7,28/100 \times 8$ milhões. Usando mais um sítio, a análise indicará outra frequência, permitindo reduzir ainda mais o percentual. Na prática, o uso de cinco a sete sondas gera um valor baixo o suficiente para que o resultado seja conclusivo.

A Matemática a serviço da Genética

p^2	pq
pq	q^2

- O que acontece quando nada acontece?
- **“Teorema” de Hardy-Weinberg:** Em uma população infinitamente grande, em que os cruzamentos ocorrem ao acaso e sobre o qual não atuam fatores evolutivos, as freqüências genotípicas permanecem constantes ao longo das gerações.
- Teste se uma população evolui
- **Darwin Pound**

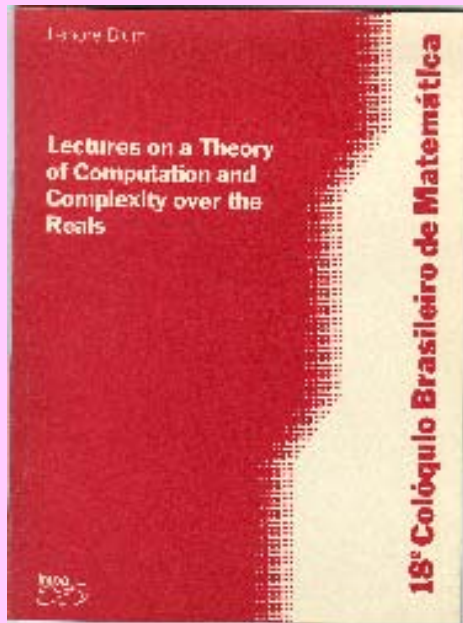
p a freqüência de gametas com A

q a freqüência correspondente a a

$$(p + q)^2 = p^2 + 2pq + q^2 = 1.$$



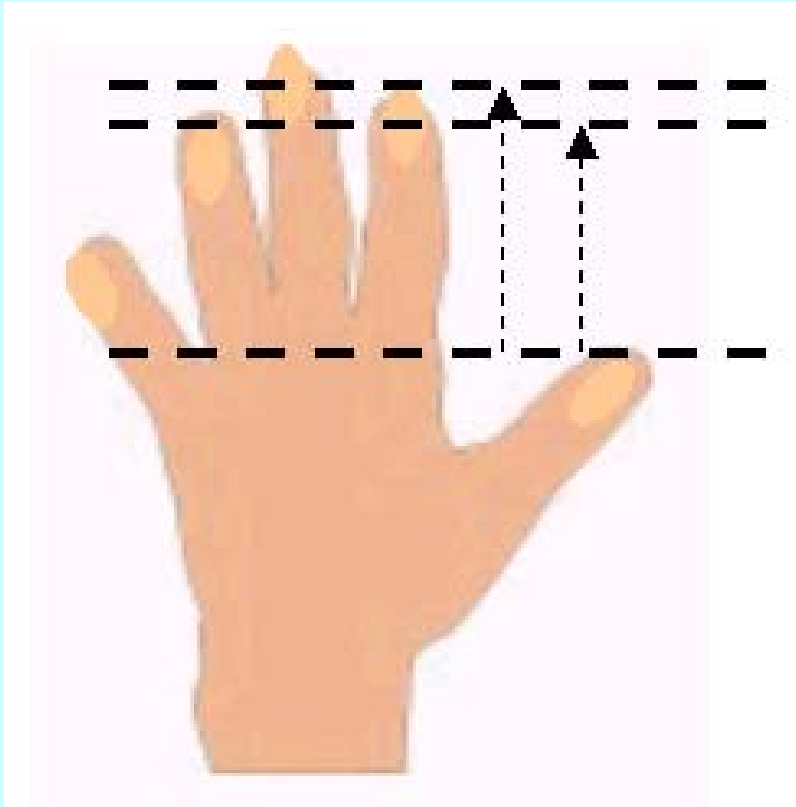
A Genética a serviço da Matemática



- Complexidade computacional
- Computação genética
- P versus NP
- A classe de algoritmos P é formada pelos procedimentos para os quais existe um polinômio $p(n)$ que limita o número de passos do processamento se este for iniciado com uma entrada de tamanho n .
- A classe dos problemas NP é aquela para as quais podemos verificar, em tempo polinomial, se uma possível solução é correta.
- $P = NP?$
- Adleman e o Problema do Caixeiro Viajante



A reprodução sexuada



- Video
- Marinheiros
- Testosterona

Os quatro (maus) elementos



Quatro
Leo Cunha

AUGA	MÁGOA
ARRÉT	GUERRA
OGOF	JOGO
RA	BAR

os quatro (maus) elementos...



OS quatro elementos hoje em dia



- Pedro Malagutti
- malagutti@dm.ufscar.br

FIM

