



# Genética e Questões Socioambientais

## Aula 02

**LGN0479 / 2020**



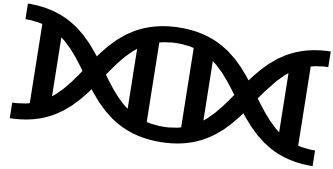
Prof<sup>a</sup> Débora Alexandra Casagrande Santos

LGN0479 / 2020

2º Semestre

# Roteiro de aula

## 1ª Parte



Propriedades da vida/ células/ genes/ cromossomos

Audiovisuais



Leitura em casa



## 2ª Parte

Orientações para seminários e definição de grupos

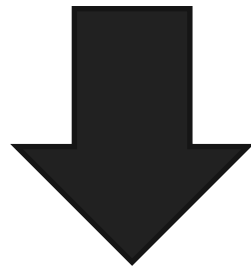


Caso histórico - Vikings

# Introdução

- ✓ Existem cerca de 4 milhões espécies animais, vegetais, protozoários e bactérias

Comportamento/ morfologia e funções diferem entre si !!!



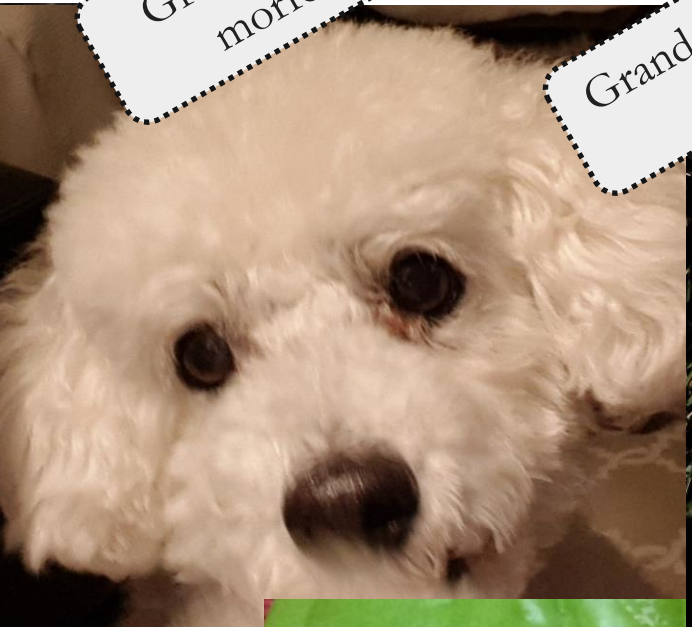
Em nível molecular e celular ---- único padrão de organização !!!

# Introdução

Grande variedade morfológica

Grande variedade de funções

Grande variedade de comportamentos



# Introdução (Propriedades da vida?)

▼ **Ordem.** Esta foto em detalhe de um girassol ilustra a estrutura altamente ordenada que caracteriza a vida.



▲ **Processamento de energia.** Este beija-flor obtém energia em forma de néctar das flores. O beija-flor utiliza energia química estocada no alimento como combustível para o voo e outras atividades.



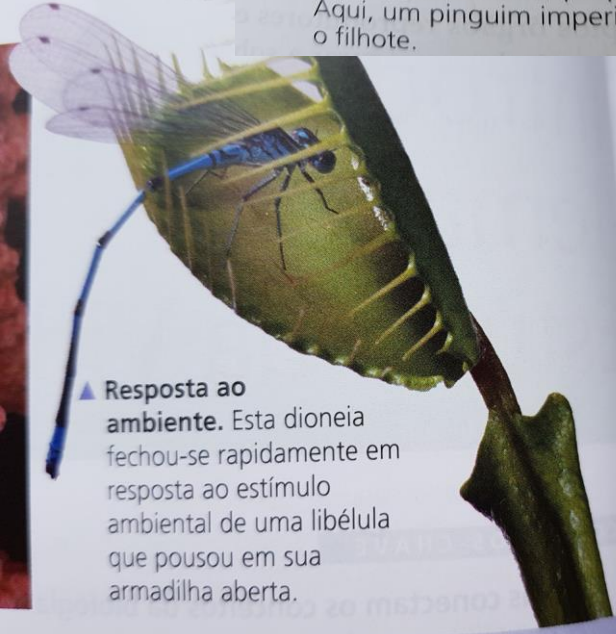
▲ **Regulação.** A regulação do fluxo sanguíneo através dos vasos sanguíneos da orelha desta lebre ajuda a manter a temperatura corporal constante ao ajustar a troca de calor com o ar circundante.



▲ **Reprodução.** Organismos (seres vivos) reproduzem a própria espécie. Aqui, um pinguim imperial protege o filhote.



▼ **Crescimento e desenvolvimento.** A informação herdada carregada por genes controla o padrão do crescimento e do desenvolvimento de organismos como o crocodilo do Nilo.



▲ **Resposta ao ambiente.** Esta dioneia fechou-se rapidamente em resposta ao estímulo ambiental de uma libélula que pousou em sua armadilha aberta.



▲ **Adaptação evolutiva.** A aparência deste cavalo-marinho pigmeu camufla o animal no seu ambiente. Essa adaptação foi desenvolvida ao longo de muitas gerações pelo sucesso reprodutivo dos indivíduos com características herdáveis mais adequadas a seus ambientes.

# Introdução (Propriedades da vida?)

- ordem
- resposta ao ambiente
- crescimento e desenvolvimento
- reprodução
- processamento de energia
- regulação
- adaptação evolutiva

# Célula

- Célula – unidade estrutural e funcional fundamental dos seres vivos;
- Eucariontes e procariontes – organização estrutural diferente;

**A vida se manifesta em milhões de espécies, porém...**

**Com comportamentos, formas e funções próprias.**

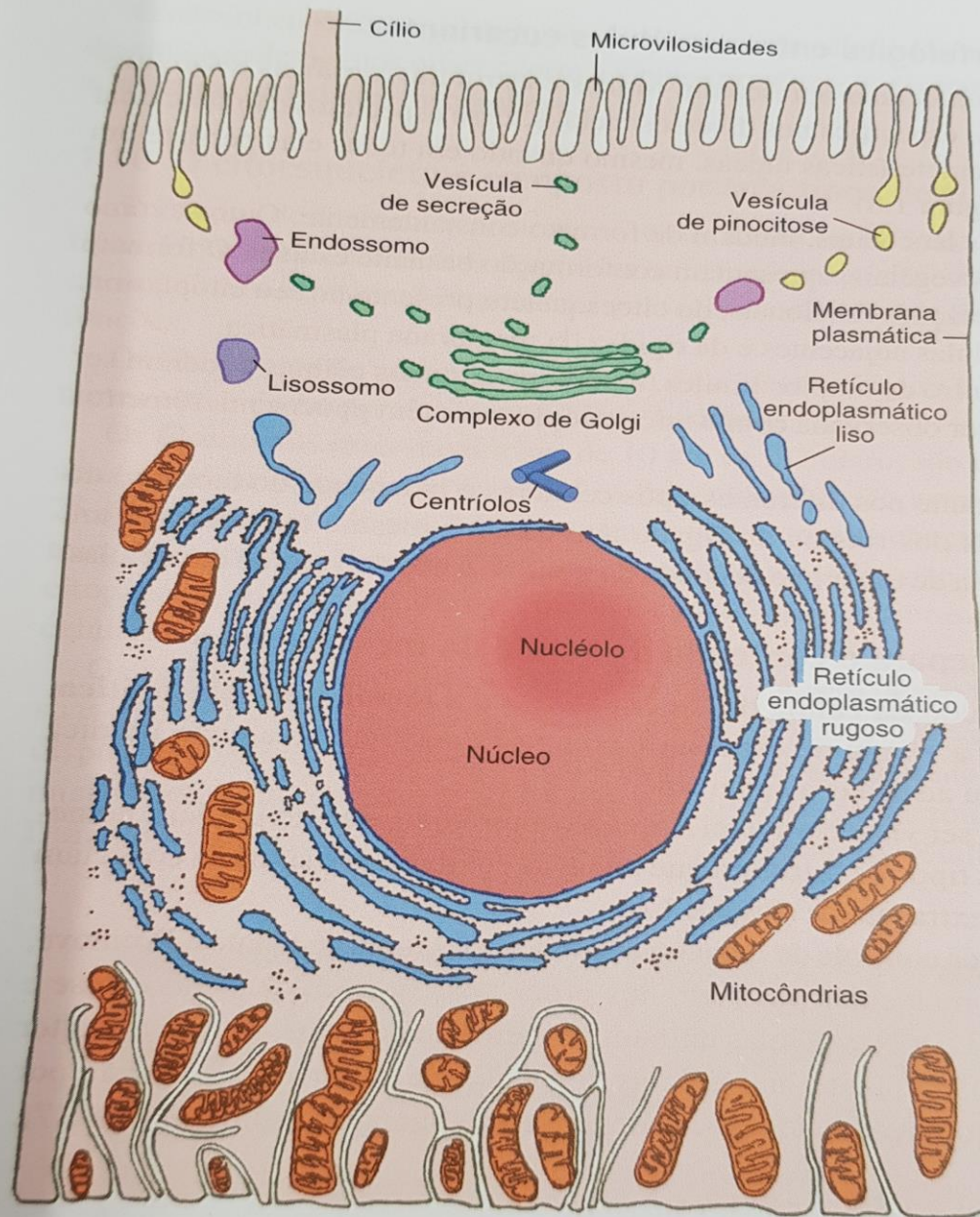
# Células procariontes e eucariontes

- ✓ **Principais diferenças:** as células procariontes não tem membrana nuclear; o cromossomo ocupa um espaço dentro da célula denominado nucleóide; contato direto com o protoplasma.
- ✓ **Sob o ponto de vista evolutivo:** os procariontes antecedem os eucariontes;
- ✓ **Apesar das diferenças:** há semelhanças na organização molecular e funções!!!  
Ambos os tipos de organismos utilizam um mesmo código genético e uma maquinaria semelhante para sintetizar proteínas.



# Célula eucarionte

## Célula animal

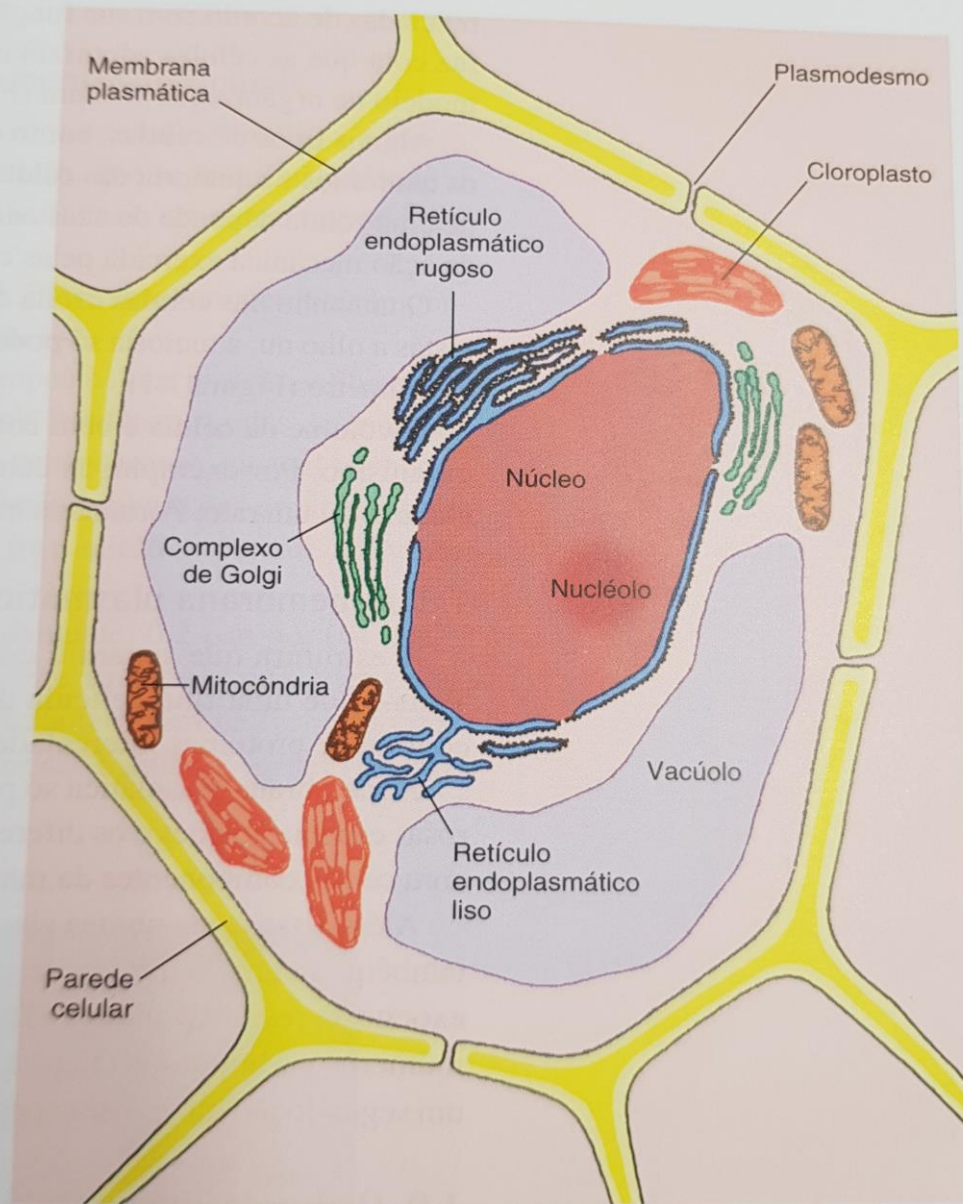


**Figura 1.6** Esquema da ultraestrutura de uma célula animal idealizada e seus principais componentes.

Fonte:  
De Robertis, E. M., Hib, J.  
**Biologia Celular e Molecular.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016 (p. 7).

# Célula eucarionte

## Célula vegetal



**Figura 1.7** Esquema geral da ultraestrutura de uma célula vegetal padrão e seus principais componentes.

Fonte:

De Robertis, E. M., Hib, J. **Biologia Celular e Molecular**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016 (p. 7).

# Células procariontes e eucariontes

Tabela 1.4 Organização celular em procariontes e eucariontes.

Estrutura	Procariontes	Eucariontes
Envoltório nuclear	Ausente	Presente
DNA	Sem envoltório nuclear	Ligado a proteínas
Cromossomos	Únicos	Múltiplos
Nucléolos	Ausentes	Presentes
Divisão	Fissão binária	Mitose ou meiose
Ribossomos	70S* (50S + 30S)	80S (60S + 40S)
Endomembranas	Ausentes	Presentes
Mitocôndrias	Ausentes	Presentes
Cloroplastos	Ausentes	Presentes em células vegetais
Parede celular	Não celulósica	Celulósica em células vegetais
Exocitose e endocitose	Ausentes	Presentes
Citoesqueleto	Ausente	Presente

\*S é a unidade Svedberg de sedimentação, que depende da densidade e do formato da molécula.

# Bactérias

Ex.:

*Escherichia coli*

Procariontes

- Cultivada a 37°C
- Solução aquosa com íons inorgânicos, glicose, aminoácidos e nucleotídeos
- Gram negativa

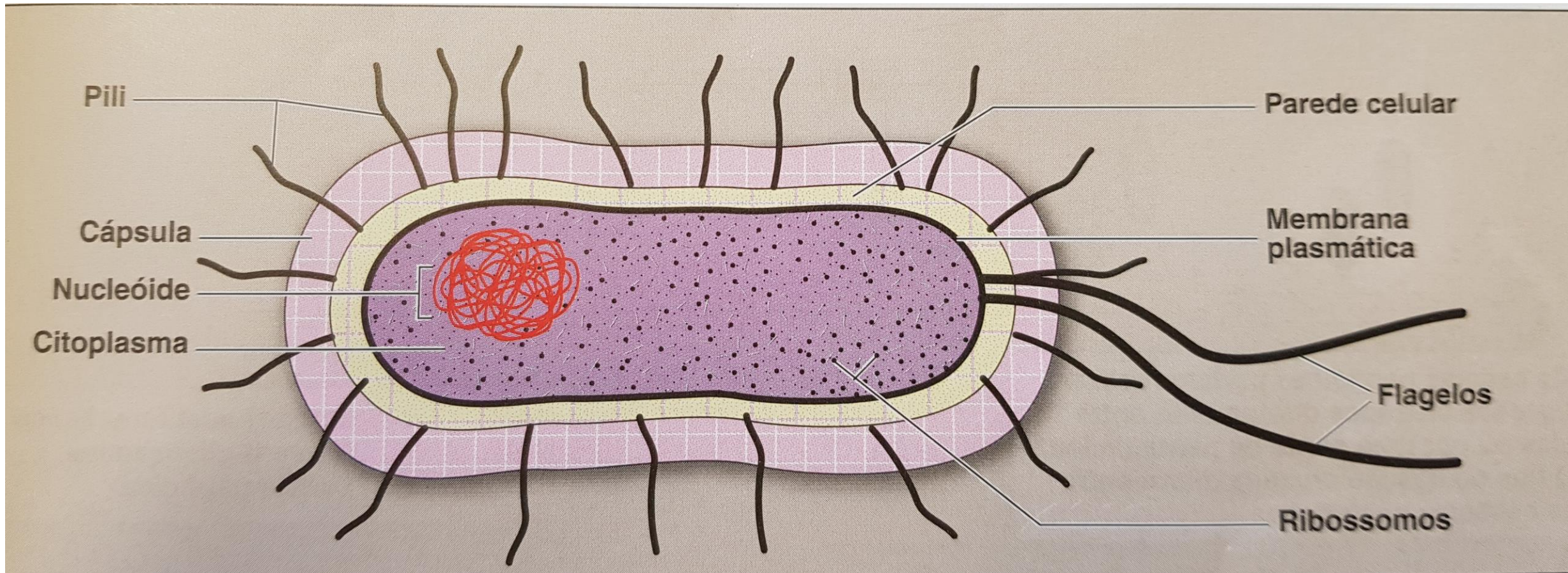
Duplica a massa e se divide em 20 minutos

Características gerais:

- Todas as bactérias são organismos procarióticos;
- Fissão binária (uma gera duas; duas geram quatro; quatro geram oito etc.);
- O DNA **não** está organizado em estruturas de multicromossomos;
- Possuem parede celular.

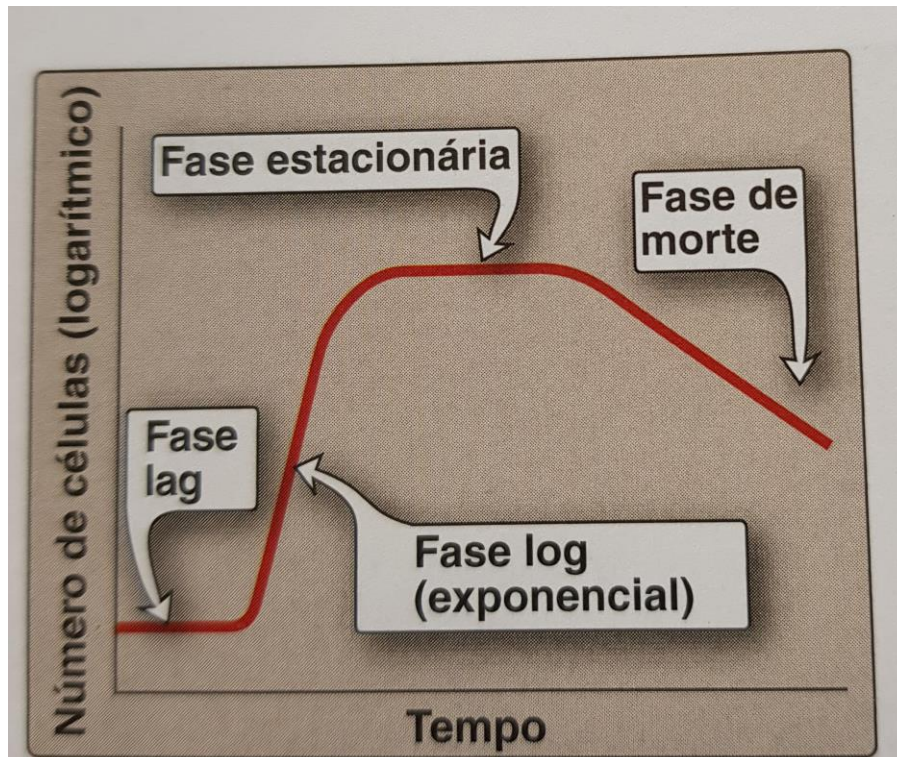
# Estrutura generalizada

célula bacteriana

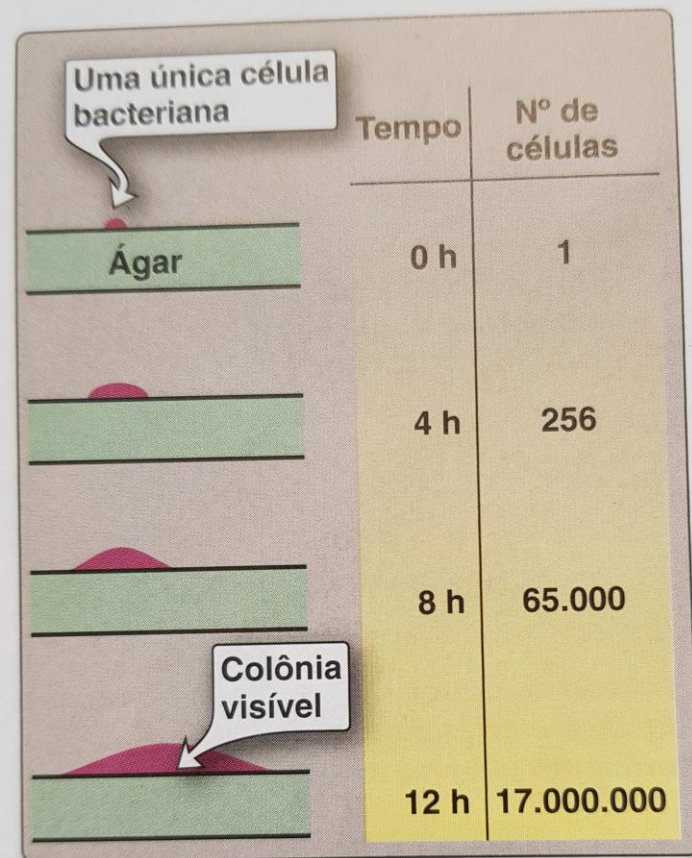


Fonte: Harvey, R. A. *et al.* **Microbiologia Ilustrada**, 2ª Edição. Porto Alegre: Artmed, 2008 (p. 49).

# Multiplicação bacteriana



**Figura 6.6**  
Cinética da multiplicação bacteriana em meio líquido.



**Figura 6.7**  
Crescimento de uma colônia bacteriana na superfície de meio nutriente sólido, por exemplo, ágar nutriente. [Nota: O tempo de duplicação da bactéria é considerado como meia hora.]

# Estrutura celular - revisão

1) Audiovisual “*Overview of cell structure*”

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=URUJD5NEXC8>

# Genes

- ✓ Podem ser analisados por 3 pontos de vista diferentes:

molecular / mendeliano / populacional

Biologia  
Celular

“sequência de DNA que contém a informação necessária para produzir uma molécula de RNA e, se esta molécula for um RNA mensageiro, construir uma proteína a partir dele”



# Genes

cada gene está localizado num sítio específico de um cromossomo: LÓCUS

onde se localiza a informação genética depositada nas moléculas de DNA?

no núcleo celular

onde ocorre a síntese proteica?

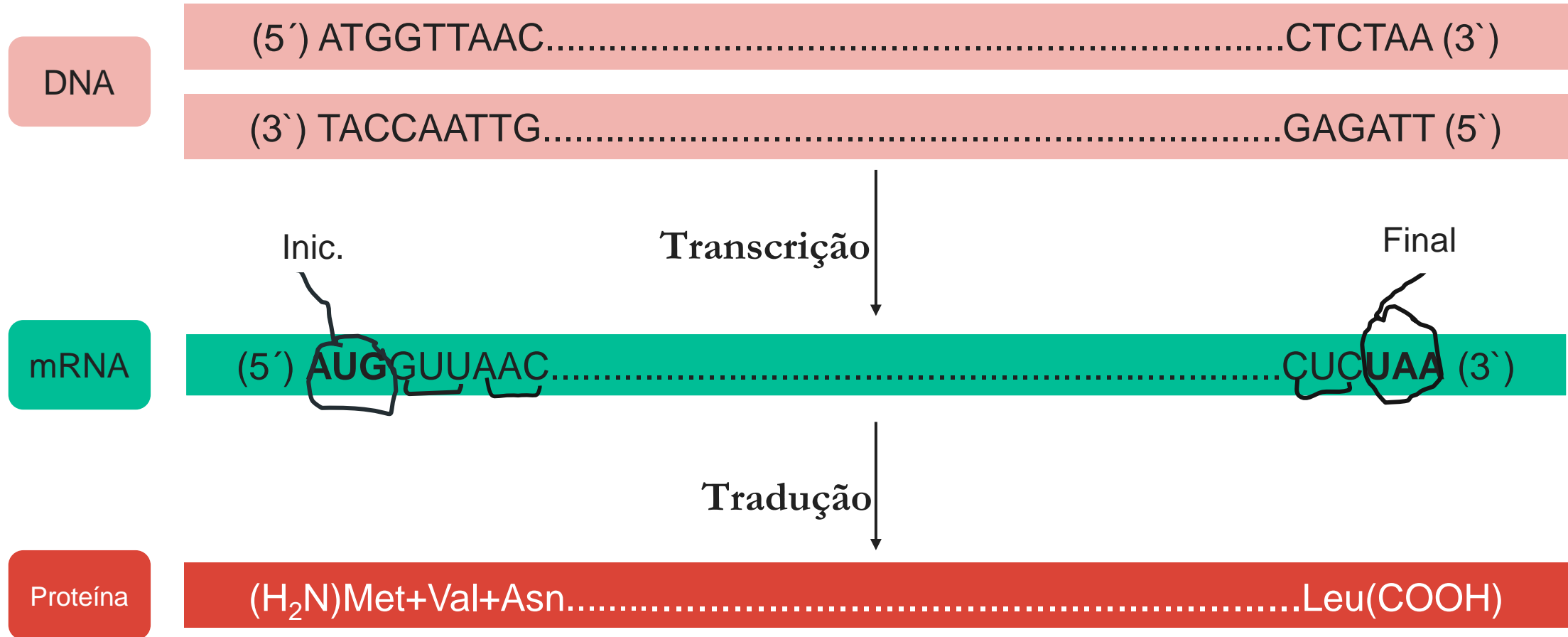
no citoplasma

RNAm

RNAm – copia a informação contida no DNA e dirige-se ao citosol

# Genes

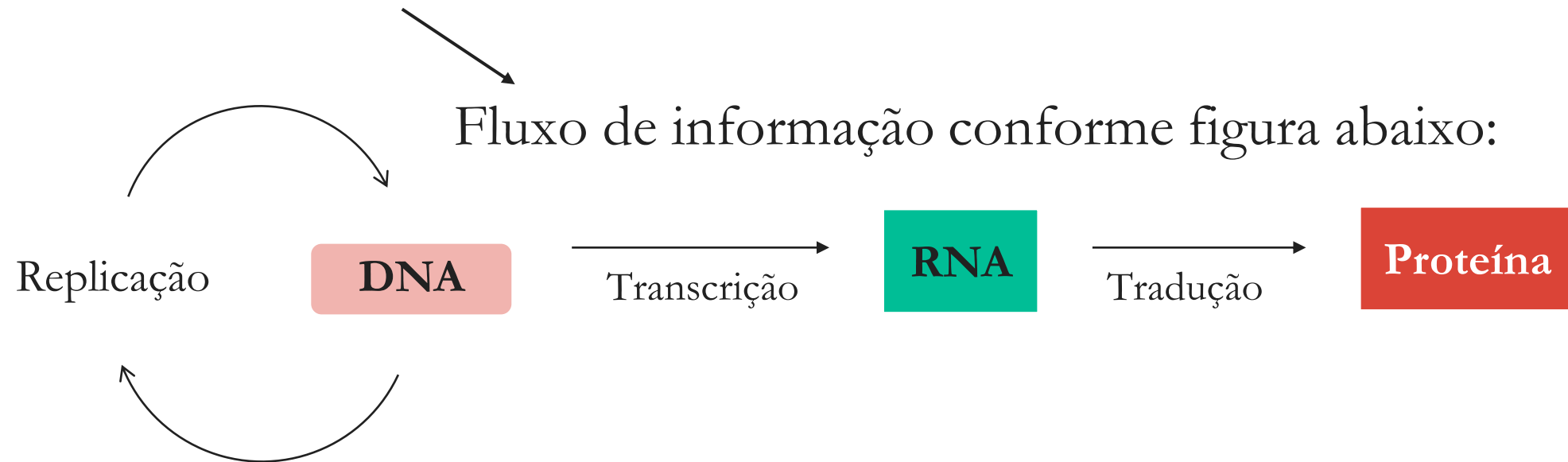
ESQUEMA!!!



Fonte: De Robertis, E. M., Hib, J. **Biologia Celular e Molecular**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016 (p. 197).

# Genes

Dogma central da biologia molecular



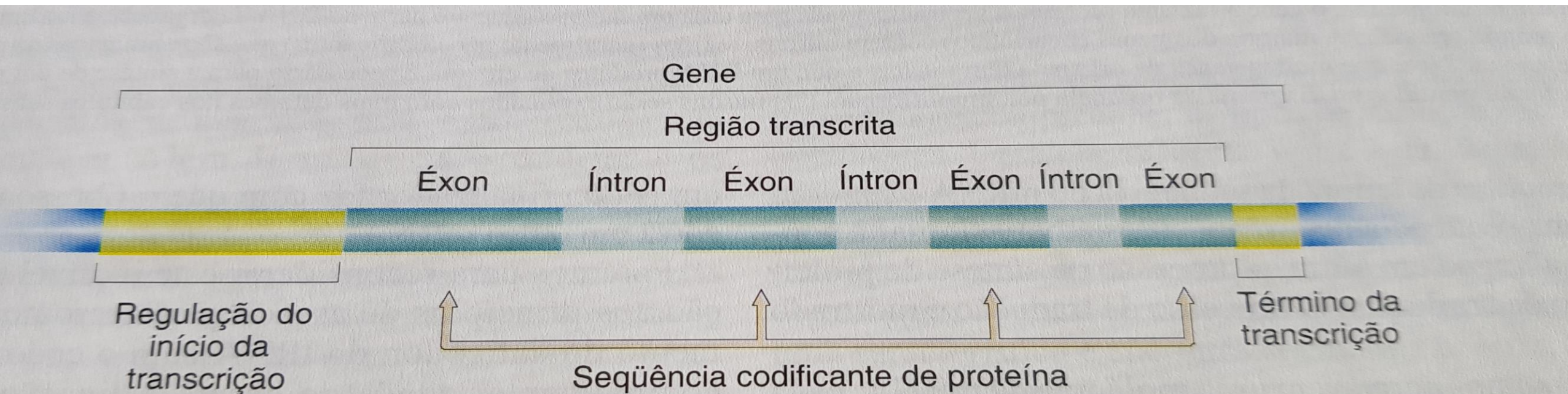
# Transcrição - Tradução - Revisão

Audiovisual “Do DNA a proteína. Mecanismo da transcrição e tradução, em 3D”

Link: [https://www.youtube.com/watch?v=H\\_82vthxqLk](https://www.youtube.com/watch?v=H_82vthxqLk)

# Genes

- O material hereditário é o DNA;
- DNA → dupla hélice (cadeias de nucleotídeos orientadas em sentidos opostos);
- Os genes: unidades funcionais do DNA; seções funcionais da molécula de DNA.



**Fig. 1.9** Estrutura geral de um gene de eucarionte. Este exemplo tem três íntrons e quatro éxons.

# Genes

Então...

Os genes são regiões funcionais de DNA cromossômico, ou seja, são seções de uma molécula helicoidal filamentar chamada de ácido desoxirribonucleico.

Cada gene produz somente um tipo de proteína?  
Não. Um único gene pode originar diversos tipos de proteínas.

Um gene pode existir sob várias formas, que diferem umas das outras. Essas diferentes formas são chamadas de ALELOS.

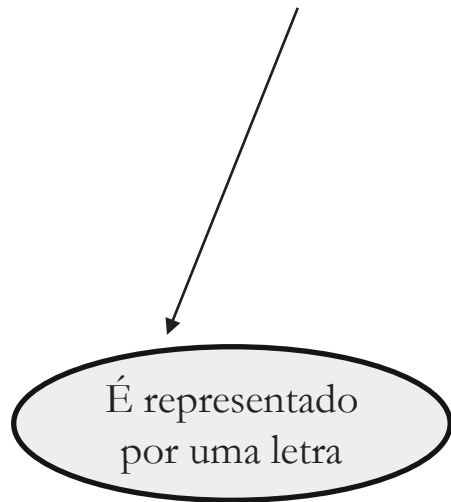
Link: What is a gene? (4:56)

<https://www.youtube.com/watch?v=5MQdXjRPHmQ>

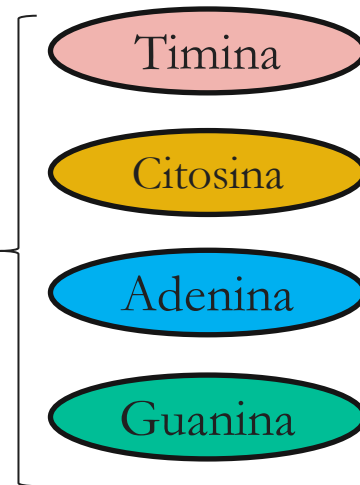
# DNA

✓ Possui uma estrutura em dupla hélice composta por nucleotídeos; as cadeias de nucleotídeos são mantidas por ligações fracas (pontes de hidrogênio)

✓ Cada nucleotídeo - grupo fosfato  
- um açúcar desoxirribose



- uma base nitrogenada



# DNA

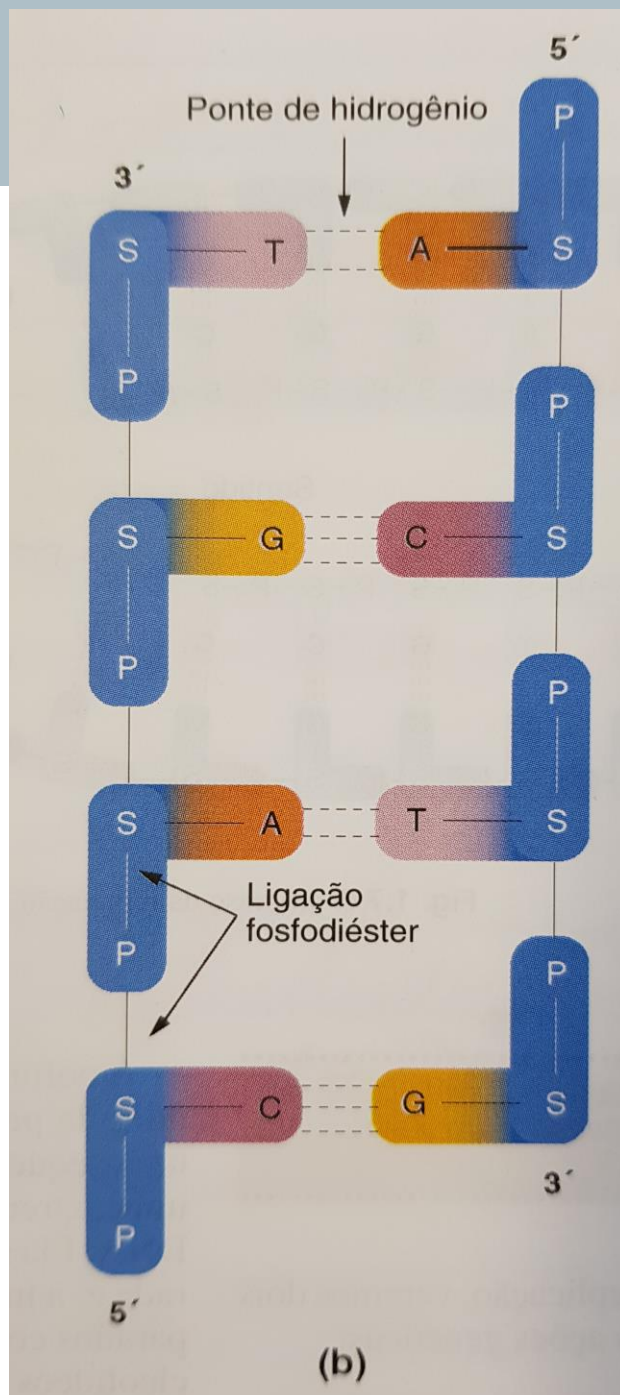


Figura:

Disposição dos componentes do DNA/  
Segmento de dupla hélice desenrolado/

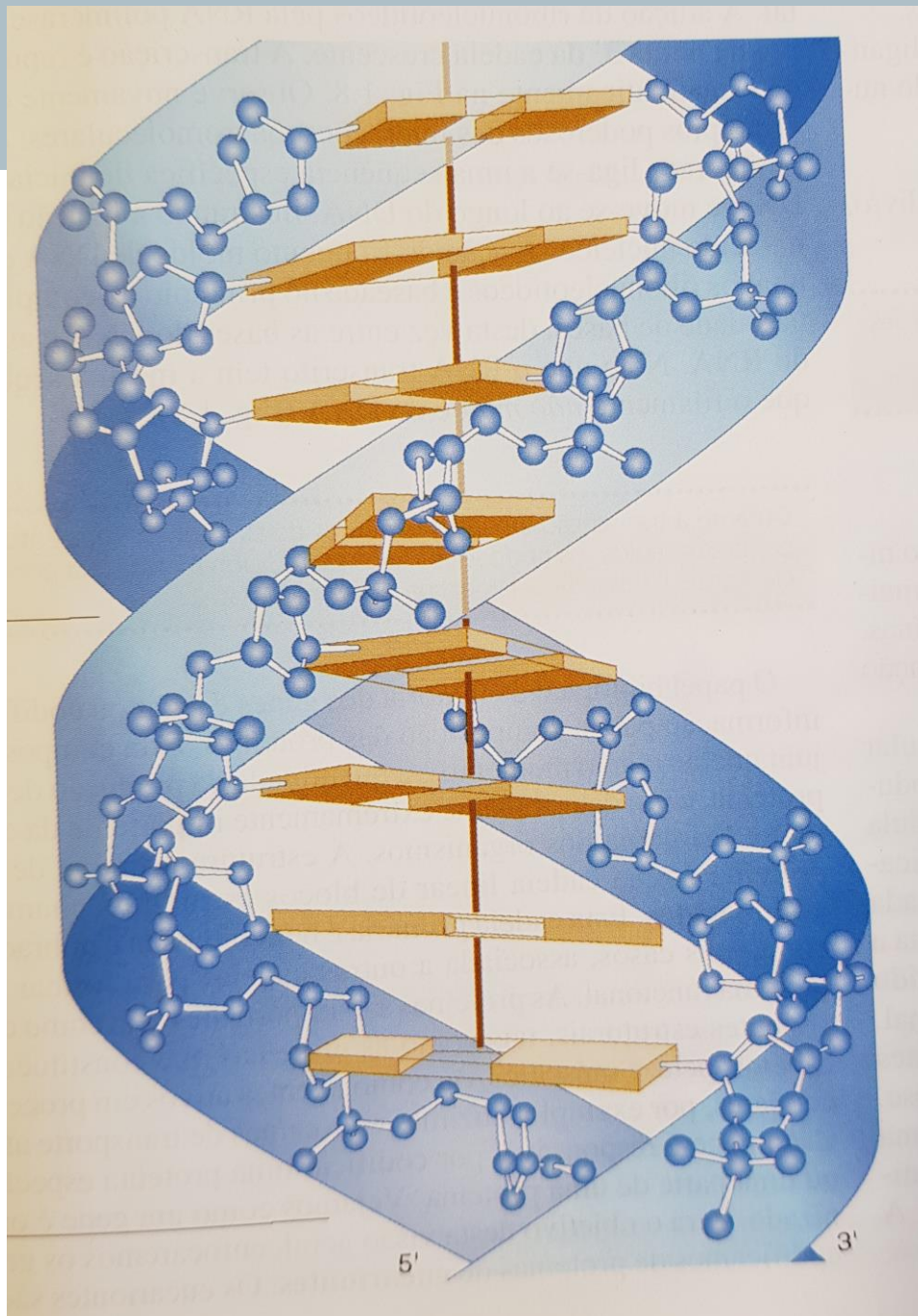
Objetivos: mostrar as estruturas mais  
claramente, disposição da polaridade invertida  
dos nucleotídeos (representados como  
estruturas em forma de L )

Fonte:

Griffiths, A. J.F. et al. **Introdução à Genética**. Rio de Janeiro:  
Guanabara Koogan S.A. 10ª Edição, 2013 (p. 5).



# DNA



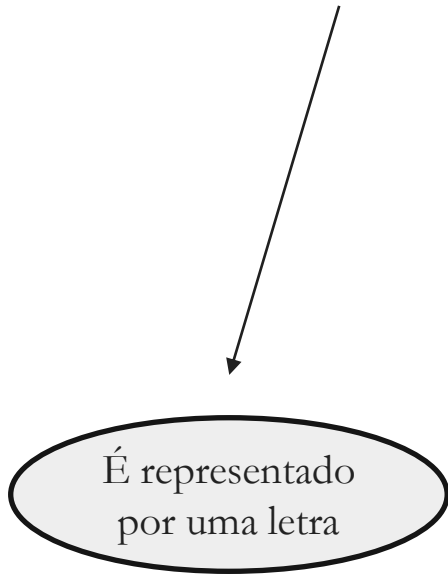
**Fig. 1.6** A representação da dupla hélice do DNA em forma de fita. Azul = açúcar-fosfato; bege = pares de bases.

Fonte:

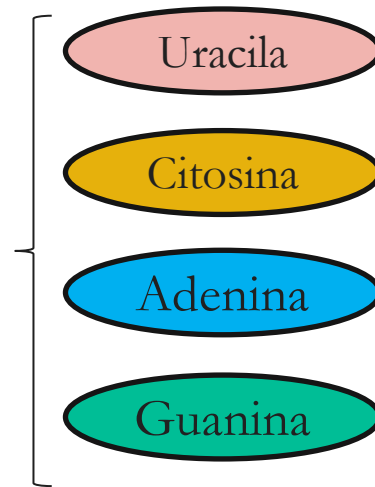
Griffiths, A. J.F. et al. **Introdução à Genética**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A. 10<sup>a</sup> Edição, 2013 (p. 5).

# RNA

- ✓ Cada nucleotídeo
  - grupamento fosfato
  - um açúcar ribose



- uma base nitrogenada



# Códons

Diferentes  
combinações que  
codificam  
aminoácidos:  
✓ Códons

Primeira base	Segunda base				Terceira base
	U	C	A	G	
U	UUU Phe	UCU Ser	UAU Tyr	UGU Cys	U
	UUC Phe	UCC Ser	UAC Tyr	UGC Cys	C
	UUA Leu	UCA Ser	UAA Term.	UGA Term.	A
	UUG Leu	UCG Ser	UAG Term.	UGG Trp	G
C	CUU Leu	CCU Pro	CAU His	CGU Arg	U
	CUC Leu	CCC Pro	CAC His	CGC Arg	C
	CUA Leu	CCA Pro	CAA Gln	CGA Arg	A
	CUG Leu	CCG Pro	CAG Gln	CGG Arg	G
A	AUU Ile	ACU Thr	AAU Asn	AGU Ser	U
	AUC Ile	ACC Thr	AAC Asn	AGC Ser	C
	AUA Ile	ACA Thr	AAA Lys	AGA Arg	A
	AUG Met	ACG Thr	AAG Lys	AGG Arg	G
G	GUU Val	GCU Ala	GAU Asp	GGU Gly	U
	GUC Val	GCC Ala	GAC Asp	GGC Gly	C
	GUA Val	GCA Ala	GAA Glu	GGA Gly	A
	GUG Val	GCG Ala	GAG Glu	GGG Gly	G

# Cromossomos

- ✓ Cada cromossomo no genoma leva uma composição diferente de genes;
- ✓ Nas células diplóides, cada cromossomo e os genes componentes estão presentes duas vezes;
- ✓ Dois cromossomos com a mesma disposição de genes são ditos homólogos;
- ✓ Quando uma célula se multiplica, todos os cromossomos são replicados.

Link: O que é um cromossomo? (5:02)

<https://www.youtube.com/watch?v=IePMXxQ-KWY>

# Cromossomos

## Leis de Mendel – Segregação dos genes

- ✓ Há uma segregação independente de genes
- ✓ Ervilhas (*Pisum Sativum*)

Ervilhas amarelas X Ervilhas verdes (P)



Ervilhas amarelas (F1)

# Cromossomos

Genes representados por letras (**A** – representa gene para o traço amarelo)  
(**a** – representa gene para o traço verde)

## Leis de Mendel – Segregação dos genes

Genes parentais (P)

**AA**    x    **aa**

Ervilhas amarelas x Ervilhas verdes



Geração (F1)

**Aa**

Ervilhas amarelas

# Cromossomos

Genes representados por letras (**A** – representa gene para o traço amarelo)  
(**a** – representa gene para o traço verde)

## Leis de Mendel – Segregação dos genes

Geração (F1)

**Aa** x **Aa**

Ervilhas amarelas x Ervilhas amarelas



Geração (F2)

**AA**(1)

**Aa** (2)

**aa** (1)

(proporção genotípica)

(25% amarelas puras)

(50% amarelas híbridas)

(25% verdes puras)

(proporção fenotípica)

## ✓ Transgênicos e evolução dirigida (em classe)

AZEVEDO, João Lúcio de; FUNGARO, Maria Helena Pelegrinelli; VIEIRA, Maria Lúcia Carneiro. Transgênicos e evolução dirigida. **Hist. cienc. saude-Manguinhos**, Rio de Janeiro , v. 7, n. 2, p. 451-464, Oct. 2000 . Available from [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-59702000000300014&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702000000300014&lng=en&nrm=iso)

Access on 24 July 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-59702000000300014>.

## ✓ Biotecnologia na Agricultura (para casa)

CARRER, Helaine; BARBOSA, André Luiz; RAMIRO, Daniel Alves. Biotecnologia na agricultura. **Estud. av.**, São Paulo , v. 24, n. 70, p. 149-164, 2010 . Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142010000300010&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142010000300010&lng=en&nrm=iso)>.

access on 30 July 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142010000300010>.



## Roteiro de leitura: (Transgênicos e evolução dirigida)

- a) Em que se fundamenta o melhoramento genético de plantas ?
- b) O que é uma espécie “ponte” ?
- c) Em que consiste a tecnologia do DNA recombinante ? Desde quando vem sendo utilizada ?
- d) Cite e explique dois exemplos de plantas transgênicas.
- e) Discorra brevemente sobre a polêmica no uso de transgênicos.

# Caso histórico - Vikings

VIKINGS = Vikingar: assaltante

Eles também eram fazendeiros e comerciantes colonizadores.

Onde habitavam? Península Escandinava

Litoral altamente recortado, que permitia viagens marítimas mais rápidas do que por terra

Maps:

<https://www.google.com.br/maps/@58.0478963,7.4145402,5.01z>

<https://www.google.com.br/maps/@58.8395593,13.9209352,2318333m/data=!3m1!1e3>

# Caso histórico - Vikings



## Escandinávia

- ✓ Foi a última parte da Europa a ser transformada pela agricultura (apenas em 2500 a.C.);

- ✓ Os comerciantes romanos nunca chegaram à Escandinávia – não tinha fronteira com o Império Romano;
- ✓ Até a Idade Média era a região mais esquecida e atrasada da Europa.

# Caso histórico - Vikings

- ✓ Relatos escritos, porém fragmentados, da história das sociedades nórdicas e de seus parceiros comerciais;
- ✓ Muitos Islandeses modernos ainda são descendentes dos vikings e celtas.

Em toda a Europa:

- ✓ Estabeleceram-se, casaram-se e gradualmente foram assimilados pelas populações locais;
- ✓ Genes e língua foram absorvidos. Ex:
  - awkward (desastrado/difícil)
  - die (dado/morrer)
  - egg (ovo)
  - skirt (saia/aba)

(entre outras palavras da língua inglesa que se devem aos invasores escandinavos)

# Caso histórico - Vikings

Por quê ?

- ✓ Por volta de 700 d.C. apresentavam pressão populacional crescente;
- ✓ Aquecimento do clima, chegada de melhores arados, estímulo à produção de alimentos levou ao aumento populacional na região;
- ✓ Guerras entre reis e chefes locais na Noruega e Suécia motivavam a busca de butins de além-mar – com os quais atrair e recompensar seus seguidores;
- ✓ Apenas 3% da Noruega puderam ser usados para agricultura (97% dos terrenos eram íngremes e montanhosos).

# Caso histórico - Vikings

Para onde foram ?

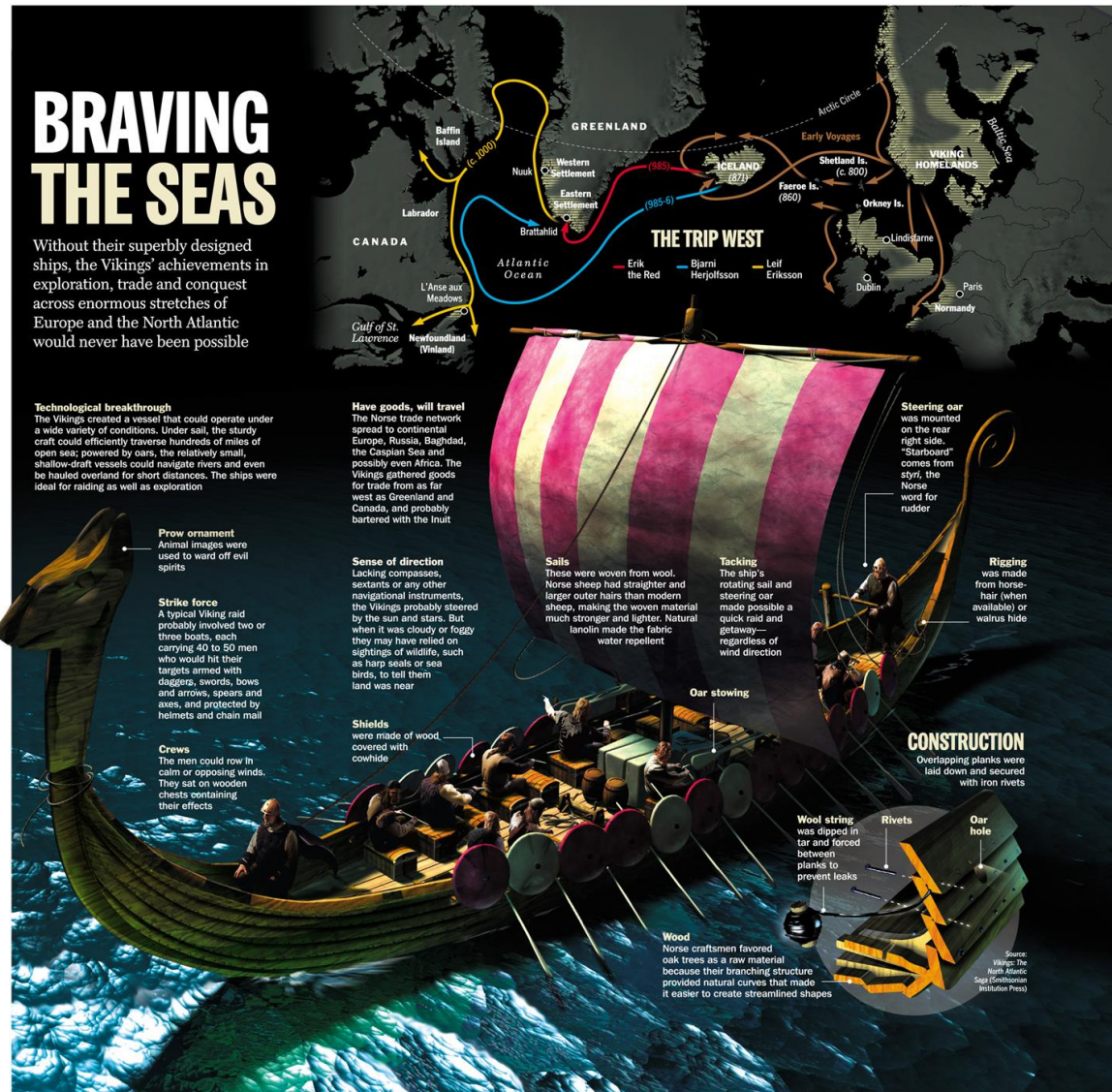
O Atlântico Norte àquela época estava mais quente e livre de *icebergs* (que posteriormente se tornaram barreiras para a navegação), permitiu que navios que se perdiam encontrassem novas terras:

- Ilhas Faroe – ±800 d.C.
- Islândia – ±870 d.C.
- Groelândia - ± 980 d.C. (extremo norte – *inuits* – o Povo de Dorset)
- Vinlândia - ± 1000 d.C.

- Terra Nova, Golfo de St. Lawrence e outras áreas costeiras do noroeste da América do Norte;  
- (partiram em uma década devido aos nativos norte-americanos).

Ex: Filme Desbravadores

# Caso histórico - Vikings



- ✓ Em 8 de junho de **793 d.C.** – início abrupto dos ataques vikings – a um rico e indefeso mosteiro na ilha de Lindisfarne no nordeste da costa inglesa;
- ✓ Daí em diante, os ataques vikings ocorreram em todos os verões (mares mais calmos e propícios à navegação);
- ✓ Após alguns anos, não mais voltavam para casa no outono, abrigavam-se nas costas-almos durante o inverno.

# Vikings





# Caso histórico - Vikings

Exemplos:

- ✓ Fundaram o principado de Kiev → o berço da Rússia moderna;
- ✓ Estabeleceram-se na Normandia e Bretanha → França, Irlanda e Inglaterra;
- ✓ Contornaram a costa da Espanha, entraram no Mediterrâneo e atacaram a Itália.

# Caso histórico - Vikings

Espécies de maior status para os vikings:

- ✓ Porcos: criados como alimento;
- ✓ Vacas: para produção de laticínios como o queijo;
- ✓ Cavalos: utilizados para transporte e prestígio;
  
- ✓ Ovelhas e cabras, de menor prestígio – eram mantidas mais para produção de laticínios e lã do que para serem comidas.

# Caso histórico - Vikings

Qual o “pacote tecnológico” ?

- ✓ Barcos rasos, a remo e vela (versatilidade);
- ✓ Criação de animais (vacas, porcos, cavalos, ovelhas e cabras);
- ✓ Cultivo de cereais;
- ✓ Uso do ferro fundido.

Até a Idade Média os escandinavos não tinham barcos a vela; a tecnologia mediterrânea da vela chegou à Escandinávia **± 600 d.C.**

- Aquecimento do clima  
- Chegada de melhores arados  
- Estímulo à produção de alimentos levou ao incremento populacional na região

# Caso histórico - Vikings

- Resultados diversos: **diferenças ambientais nas colônias;**
- Principais variáveis responsáveis pela variação nos resultados:
  - ✓ **distância marítima** ou tempo de navegação da Noruega e da Inglaterra;
  - ✓ **resistência** oferecida por habitantes **não-vikings**;
  - ✓ **adequação à agricultura** (latitude e clima local);
  - ✓ **fragilidade ambiental** (susceptibilidade ao desmatamento e erosão do solo).

# Caso histórico - Vikings

Assistir:

✓ **Link:** Os Vikings: Histórias do Mundo - Documentário History Channel Brasil

<https://www.youtube.com/watch?v=J7RpboIIVAQ> (até 33:16)

# Bibliografia

Campbell, Neil A. **Biologia**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

De Robertis, E. M., Hib, J. **Biologia Celular e Molecular**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

Griffiths, A. J.F. et al. **Introdução à Genética**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A. 10<sup>a</sup> Edição, 2013.

Harvey, R. A. *et al.* **Microbiologia Ilustrada**, 2<sup>a</sup> Edição. Porto Alegre: Artmed, 2008.

Diamond, J. **Colapso: como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso**. Rio de Janeiro: Record, 2010.