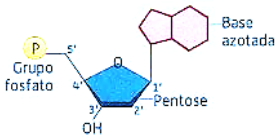
Crescimento e renovação celular

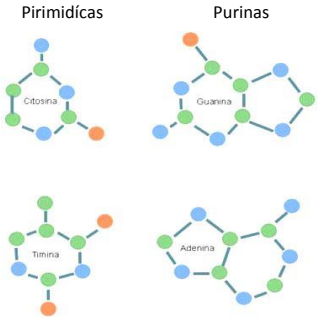
O DNA

Composição do DNA

- **Nucleótidos**: tem um grupo fosfato, uma desoxirribose e uma base azotada.



- O que diferencia o os 4 nucleótidos de DNA é a **Base Azotada**, que pode ser: adenina, timina, citosina e guanina.



Purina- anel duplo (A/G)
Pirimidícas- anel simples (C/T/U)

  - A quantidade das bases complementares é semelhante A=T e C=G.
    $\frac{A+C}{T+G} \sim 1$

Estrutura tridimensional da molécula de DNA

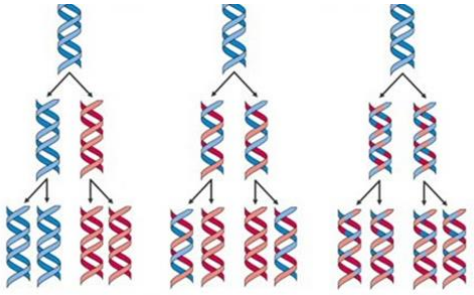
- É formada por uma dupla cadeia polinucleotidíca enrola em hélice, as cadeias estão unidas por pontes de hidrogénio (que se ligam de forma especifica através das bases azotadas). As bases complementares- adenina- timina e citosina-guanina, estão emparelhadas.
- Ao longo de cada cadeia os nucleótidos estão ligados por ligações covalentes simples entre a desoxirribose (no carbono 3) e o grupo fosfato.
- Em cada cadeia, o grupo fosfato livre designa-se - extremidade 5, e o grupo hidroxilo (OH^-) livre designa-se - extremidade 3. Em que a extremidade 5 de uma das cadeias está ligada à extremidade 3' da outra cadeia. Assim as duas cadeias desenvolvem-se em sentidos opostos, sendo antiparalelas.
  - **Genoma**: conjunto de todos os genes de um individuo.
  - **Gene**: unidade fundamental e funcional da hereditariedade.

Replicação do DNA

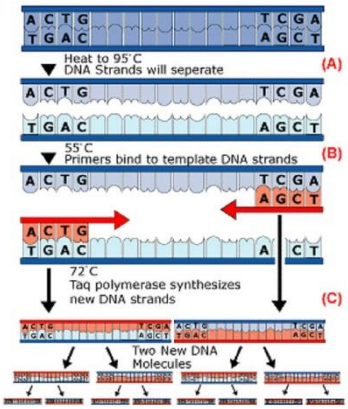
- (Modelos teóricos)
  Replicação Conservativa: o DNA, ao replicar-se, conserva as cadeias originais e gera 2 cadeias inteiramente novas.

Replicação Dispersiva: o DNA, ao replicar-se, produz 2 moléculas de DNA em que ambas as 2 cadeias têm fragmentos originários da molécula inicial alternados por fragmentos sintetizados de novo.

Replicação Semiconservativa: Em cada uma das moléculas de DNA, uma das cadeias que se forma deriva da molécula original e a outra é sintetizada de novo.



Na replicação semiconservativa, as pontes de hidrogénio são quebradas, de modo a separar as duas cadeias polinucleotídicas, que as torna acessíveis à DNA polimerase que sintetiza uma nova cadeia de DNA (obedecendo à complementaridade das bases).



○ A Síntese Proteica

A informação presente no DNA é transcrita para o RNA. O RNA será posteriormente traduzido (descodificado) para formar proteínas. Esta via é unidireccional, uma vez que as proteínas não podem codificar para RNA nem para DNA.

- Constituição do RNA:
  - **Ribonucleótidos:** o RNA também é formado por nucleótidos compostos por uma base azotada, uma ribose (açúcar) e um grupo fosfato.
  - Uma diferença entre o DNA e o RNA é que o RNA possui uracilo em vez de timina.
- Estrutura do RNA:
  - É constituído por uma cadeia polinucleotídica simples.

ASPETOS COMPARATIVOS ENTRRE O DNA E O RNA

Características	DNA	RNA
Organização estrutural	Dupla cadeia polinucleotídica enrolada sob a forma de hélice.	Cadeia polinucleotídica simples.
Constituição	• Grupo fosfato • Açúcar – desoxirribose • Bases azotadas: – Adenina – Timina – Citosina – Guanina	• Grupo fosfato • Açúcar – ribose • Bases azotadas: – Adenina – Uracilo – Citosina – Guanina
Localização	Geralmente, no núcleo das células, e em alguns organitos (mitocôndrias e cloroplastos).	Forma-se no núcleo por transcrição a partir do DNA, depois migra para o citoplasma das células.

- Transcrição do DNA
  - Ocorre no núcleo, porque o DNA, sendo de grandes dimensões, não atravessa a membrana nuclear.
  - A transcrição corresponde à transferência da informação presente no DNA para o RNA.
  - Para a síntese do RNA, a partir de um segmento de DNA, é necessário: a enzima RNA polimerase, nucleótidos e ATP.
  - O RNA liga-se a uma sequência específica de DNA designada promotor. Uma vez ligado ao promotor, a RNA polimerase desenrola a dupla hélice de DNA e lê a cadeia molde de 3' para 5' produzindo por complementaridade de bases, uma cadeia de mRNA na direcção 5' para 3' (o mRNA também será antiparalelo).
  - A transcrição termina quando o RNA polimerase atinge outra sequência de DNA específica. E as cadeias de DNA voltam a emparelhar.
    - **Codogene**: conjunto de 3 bases consecutivas de DNA que serão transcritas para mRNA.
    - **Pré-mRNA**: RNA que ainda não sofreu um processamento (ou maturação) antes de se transformar em mRNA.
    - **mRNA (RNA mensageiro)**: RNA processado que leva a informação genética do DNA.
    - **Processamento do RNA**: Remoção dos intrões e união dos exões.
- Tradução do mRNA:
  - Ocorre no citoplasma, ou no retículo endoplasmático rugoso.
  - A molécula de mRNA formada por uma sequência de exões migra para o citoplasma (atravessando os poros do invólucro nuclear). Ai será traduzida.
    - **Codão**: sequência de três nucleótidos, de mRNA, que corresponde a um aminoácido específico.
    - **Características do Código genético**: Todos os aminoácidos são codificados por codões; Universalidade (aplica-se a todas as espécies de seres vivos); Redundância (vários codões podem codificar o mesmo aminoácido); Precisão (1 codão corresponde apenas a 1 aminoácido); Codão AUG-codão de iniciação: Codão de finalização ou stop que não codificam nenhum aminoácido.
    - **tRNA (RNA de transferência)**: "adaptador" que transporta o aminoácido que codifica um codão.
  - A tradução ocorre em 3 etapas: iniciação, alongamento e finalização.
  - O tRNA e o mRNA vão emparelhar os respectivos anticodão e codão, no ribossoma (iniciação).
  - Cada tRNA tem na sua extremidade 3' um aminoácido que irá codificar o seu anticodão.
  - A transferência sucessiva de vários aminoácidos provoca a proximidade dos aminoácidos que passam a estabelecer uma ligação peptídica. Isto ocorre sucessivamente (alongamento).

- A tradução é interrompida quando o ribossoma chega ao codão de finalização e ocorre a ligação de factores de libertação da cadeia polipeptídica, que se vai libertar. E os ribossomas separam-se (finalização).

▪ Vantagem dos polirribossomas ou polissomas

- Como as moléculas de mRNA têm um tempo de vida curto, são rapidamente degradadas.
- A agregação de vários ribossomas (polissomas), permite que a mesma molécula de mRNA esteja a ser traduzida simultaneamente por vários ribossomas, produzindo um elevado número de proteínas.
- Assim, os polissomas representam uma economia de recursos e energia para a célula.

Nos seres procariontes, a transcrição e a tradução ocorrem quase em simultâneo.

▪ Mutações

- **Substituição**: substituição de uma só base do DNA.
- **Deleção**: remoção de uma ou mais bases de DNA.
- **Inserção**: Adição de uma ou mais bases ao DNA (quando é inserida uma base igual a outra ocorre uma duplicação).

Mitose

▪ A mitose ou divisão celular é essencial para formar novas células.

- **Cromatina**: Estrutura composta por DNA ligado a proteínas.
- **Cromossoma**: Filamentos longos e finos de cromatina condensados, que contêm a informação da célula.
- **Cromatídeos**: componente do cromossoma constituído par uma molécula de DNA.
- **Cariótipo**: conjunto de todos os cromossomas de uma célula, ordenados por tamanho e forma. O número e a dimensão dos cromossomas são iguais para todos os organismos da mesma espécie.

▪ Ciclo Celular:

- Corresponde ao conjunto de transformações que ocorrem desde a formação de uma célula até que esta, por divisão, origine 2 células-filhas.
- O ciclo celular divide-se em duas fases: a interfase e a fase mitótica.
  - Interfase:

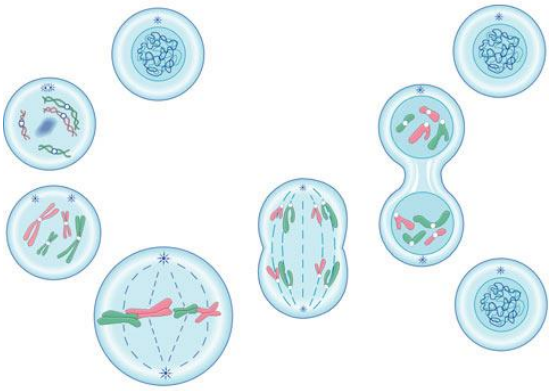
Períodos da Interfase	
G1	A célula acabou de se formar e está a crescer (estão-se a formar os organitos celulares) cada cromossoma tem apenas 1 cromatídeo.
S	Inicia-se a replicação do DNA com formação de cromossomas são constituídos por 2 cromatídeos (e duplicação dos centríolos).
G2	Crescimento celular com a preparação para a mitose que se segue.

* pode ocorrer a fase G_0 em que a célula não chega a entrar em divisão

Alguns tipos de células, como as hemácias, os neurónios e as células musculares, à medida que ficam mais maduras perdem a capacidade de se dividir. Pelo contrário as células tumorais apresentam uma taxa de divisão muito elevada.

- Mitose

- A mitose é um processo contínuo, que sucede à interfase, que inclui as etapas: **prófase**, **metáfase**, **anáfase** e **telófase**.
- Os novos núcleos formados possuem a mesma informação genética da célula
- inicial.



- A <u>citocinese</u> é a fase de divisão do citoplasma (por estrangulamento) que permite a individualização das células-filhas. Ocorre no final da mitose.
- Nas células vegetais, após a mitose vesículas golgianas fundem-se, gerando uma nova membrana plasmática, e contribuem com os seus produtos para a placa equatorial, que corresponde ao início da nova parede celular.

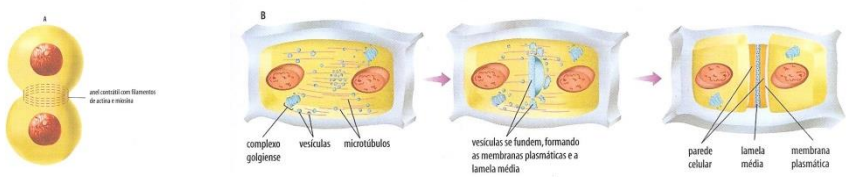


Figura 10.4 Divisão do citoplasma nas células animais (A) e nas células vegetais (B).