

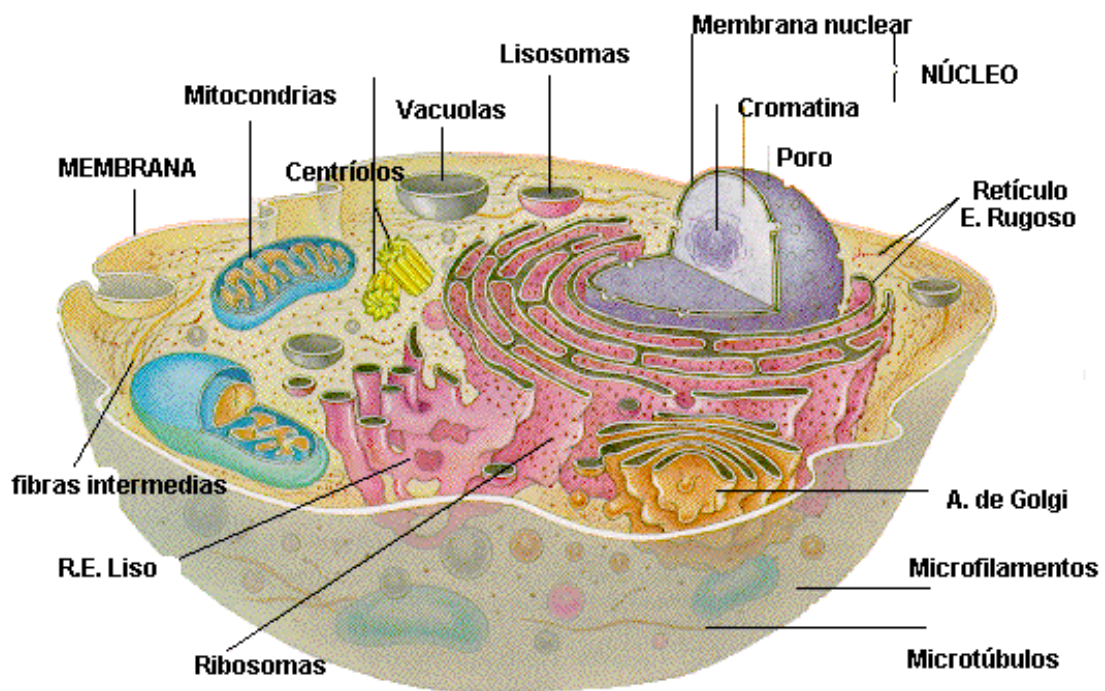
## FISIOLOGIA

Ciência que estuda as funções dos organismos vivos ou de suas partes, em contraste com a morfologia.

*Blakiston*

## FISIOLOGIA CELULAR

### A CÉLULA E SEU FUNCIONAMENTO



## **ORGANELAS CITOPLASMÁTICAS**

O surgimento de células eucariontes provém da hipótese de que uma célula procariótica teria sofrido modificações evolutivas. Com a invaginação de membranas; acúmulo de enzimas em compartimentos individualizados, com diferentes composições e funções químicas, surgiram as **ORGANELAS CITOPLASMÁTICAS**. Enfim, a necessidade de adaptação a Terra primitiva fez com que surgissem seres mais especializados. Na célula, o ambiente geral de trabalho é conhecido como **citoplasma**. Nele ocorrem reações químicas vitais para a célula, o mesmo é constituído de:

- **Hialoplasma:** H<sub>2</sub>O e substâncias dissolvidas (sais, enzimas, aminoácidos...)
- **Conjunto de organóides:** põe a célula em funcionamento.

### **1) Retículo Endoplasmático:**

Conjunto de membranas que delimitam cavidades das mais diversas formas formando CISTERNAS. Estende-se a partir do envoltório nuclear e percorre grande parte do citoplasma formando uma rede que se intercomunica. É uma rede de estruturas tubulares e vesiculares achatadas. Por outro lado, suas paredes são formadas por membranas de bicamadas lipídicas, contendo grandes quantidades de proteínas, de forma semelhante à membrana celular. Podemos distinguir dois tipos de retículo endoplasmático: o retículo endoplasmático rugoso ou granular (RER) e o retículo endoplasmáticos liso ou agranular (REL).

#### **a) Retículo Endoplasmático Rugoso ou agranular ou Ergastoplasma:**

Possui ribossomos aderidos (acoplados) à face citoplasmática de suas membranas. Encontra-se na forma de *polirribossomos*, unidos a mRNA em plena atividade de síntese protéica. As proteínas sintetizadas sobre o RER são jogadas para dentro das cisternas. Lá são reconhecidas e sofrem modificações para formação da conformação terciária e quaternária das proteínas. Algumas em especial, podem ter acréscimo de açúcares neste local, processo esse chamado de *glicosilação*. Proteínas sintetizadas no RER são aquelas destinadas a permanecer no próprio retículo, ser transportadas para o Golgi para formação de lisossomos, formação da membrana plasmática ou simplesmente para serem secretadas.

#### **b) Retículo Endoplasmático Liso:**

Não possui cromossomos aderidos a membrana. Podem ter continuidade com o RER. Está envolvido com o metabolismo de lipídeos. Vai sintetizar todos os lipídeos que constituem a membrana plasmática, incluindo fosfolipídios e colesterol. Alguns desses começam a serem produzidos no REL e serão completados no Golgi. Armazenam substâncias importantes para contração muscular  $\Rightarrow \text{Ca}^{+2}$ . É o principal reservatório de cálcio do citoplasma. Ao receber estímulo nervoso para contração muscular, liberam cálcio do retículo e esses irão agir no processo de contração muscular. Organela que está envolvida com a desintoxicação do indivíduo. Convertem substâncias como herbicidas, corantes e medicamentos em substâncias de fácil excreção. Participa da solubilização da bile.

#### **2) Ribossomos**

Ribossomos são os locais de síntese de proteína. Eles não são limitados por membranas podendo ocorrer tanto em procariontes quanto em eucariontes. Estruturalmente, o ribossomo consiste em uma sub-unidade pequena e outra maior. Bioquimicamente o ribossomo consiste em RNA ribossômico (rRNA) e umas 50 proteínas estruturais

#### **3) Complexo de Golgi:**

Possuem localização e funções variadas. Abundantes em células secretoras. É constituído por membranas semelhantes a sacos membranosos, achatados e empilhados. Cada pilha recebe o nome de **dictiossomo**. Algumas vezes pode não estar associado ao retículo endoplasmático, então, chega até estas vesículas de transição trazendo material dos retículos. Sua função está associada à recepção de proteínas vindas do ergastoplasma, empacotamento e secreção das mesmas. Produz muco (substância viscosa constituída de proteínas + polissacarídeos). Dão origem às enzimas presentes no acrossoma do espermatozóide. Originam os lisossomos.

#### **4) Lisossomos:**

Os lisossomos são bolsas circundadas por típica membrana de bicamada lipídica e cheia com grande número de pequenos grânulos, que são agregados protéicos de enzimas hidrolíticas (digestivas) capazes de digerir diversas substâncias orgânicas. São originados no complexo de Golgi e estão presentes em praticamente todas as células eucariontes.

Digestão autofágica: Lisossomos podem digerir componentes da própria célula. Morte celular para contínua renovação celular.

### **5) Vacúolos**

Qualquer pedaço no citoplasma delimitado por um pedaço de membrana lipoprotéica. As variedades mais comuns são: "vacúolos relacionados com a digestão intracelular" vacúolos contráteis (ou pulsáteis) . As inclusões são formações não vivas existentes no citoplasma, como grãos de amido gotas de óleo. O conjunto de inclusões denomina-se paraplasma. A seqüência das estruturas formadas durante a digestão intracelular é: Vacúolo alimentar, Vacúolo digestivo e Vacúolo residual.

### **6) Peroxissomos**

Os peroxissomos são, em termos físicos, semelhantes aos lisossomos, mas diferem em dois aspectos importantes: Primeiro acredita-se que sejam formados por auto – replicação (ou talvez por brotamento do REL) e não pelo complexo de Golgi; Segundo que eles contêm oxidases e não hidrolases. Além de conterem enzimas que degradam gorduras e aminoácidos, têm também grandes quantidades da enzima catalase, que converte o peróxido de hidrogênio (água oxigenada) em água e gás oxigênio.

Os peroxissomos estão presentes em grandes quantidades nas células de defesa como os macrófagos. A função dos peroxissomos no metabolismo celular ainda é pouco conhecida, mas acredita-se que participem dos processos de desintoxicação da célula.

### **7) Mitocôndrias (Condrioma)**

As mitocôndrias são formadas principalmente por duas bicamadas lipídicas: uma membrana externa e outra membrana interna. Enquanto a membrana externa é lisa, a membrana interna possui inúmeras pregas chamadas cristas mitocondriais, nas quais se fixam enzimas oxidativas. A cavidade interna das mitocôndrias é preenchida por um fluido denominado matriz mitocondrial contendo grande quantidade de enzimas dissolvidas, necessárias para a extração de energia dos nutrientes.

As mitocôndrias são verdadeiras “casas de força” das células, pois produzem energia para todas as atividades celulares. Sua composição química é riquíssima, notando-se principalmente a presença de DNA, RNA, proteínas, carboidratos, enzimas, ATP (adenosina – trifosfato), ADP (adenosina – difosfato), etc.

No interior das mitocôndrias ocorre a respiração celular, que é o processo em que moléculas orgânicas de alimento reagem com gás oxigênio, transformando - se em gás carbônico e água e liberando energia.

Toda mitocôndria surge da reprodução de uma outra mitocôndria, sendo que a divisão da mitocôndria denomina-se Condrocinese ou Condrogênese. A função básica da mitocôndria corresponde à produção de energia e a respiração celular.

### **8) Centríolos**

O centríolo é um cilindro cuja parede é constituída por nove conjuntos de três microtúbulos e geralmente ocorrem aos pares nas células. Os centríolos são desprovidos de membrana, são constituídos por túbulos de natureza protéica (tubulina) e recebem inúmeras denominações de acordo com as funções que exercem como: diplossomos, áster, cinetossomo, blefaroplastos, etc. Os centríolos originam estruturas locomotoras denominadas cílios e flagelos, que diferem entre si quanto ao comprimento e número por célula e possuem um eixo de sustentação chamado axonema (envolvido por uma membrana lipoprotéica). Sua função basicamente corresponde a orientar a divisão celular e a originar os cílios e flagelos.

## **NÚCLEO CELULAR**

O **núcleo celular**, é uma estrutura presente nas células eucariontes, que contém o DNA (ou da célula. É delimitado pelo envoltório nuclear, e se comunica com o citoplasma através dos poros nucleares. O núcleo possui duas funções básicas: regular as reações químicas que ocorrem dentro da célula e armazenar as informações genéticas da célula. O seu diâmetro pode variar de 11 a 22.25 µm.

Além do material genético, o núcleo também possui algumas proteínas com a função de regular a expressão gênica, que envolve processos complexos de transcrição, pré-processamento do mRNA (RNA mensageiro), e o transporte do mRNA formado para o

citoplasma. Dentro do núcleo ainda podemos encontrar uma estrutura denominada nucléolo, que é responsável pela produção de sub-unidades dos ribossomos.

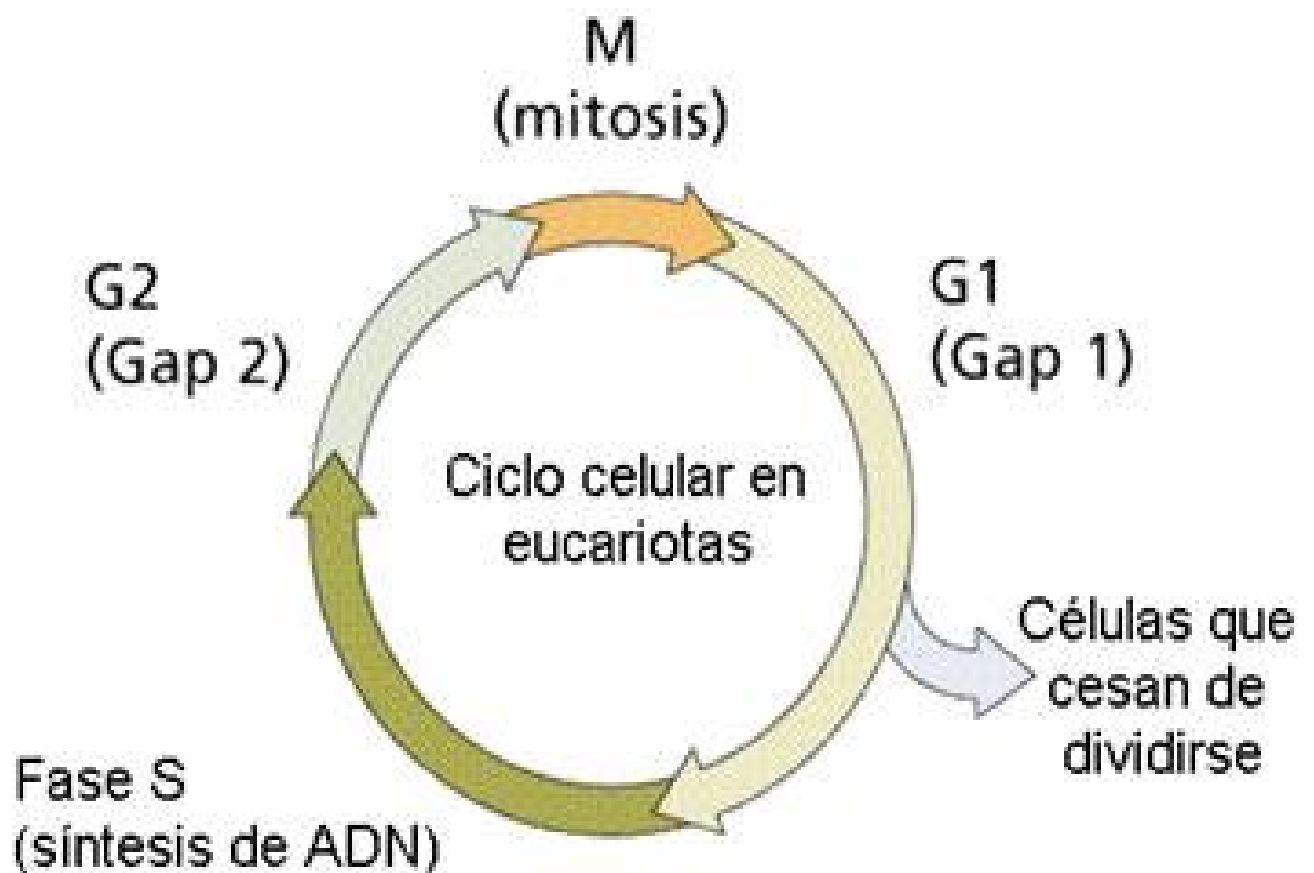
O envoltório nuclear é responsável tanto por separar as reações químicas que ocorrem dentro do citoplasma daquelas que ocorrem dentro do núcleo, quanto por permitir a comunicação entre esses dois ambientes. Essa comunicação é realizada pelos poros nucleares que se formam da fusão entre a membrana interna e a externa do envoltório nuclear.

O interior do núcleo é composto por uma matriz denominada de nucleoplasma, que é um líquido de consistência gelatinosa, similar ao citoplasma. Dentro dele estão presentes várias substâncias necessárias para o funcionamento do núcleo, incluindo bases nitrogenadas, enzimas, proteínas e fatores de transcrição. Também existe uma rede de fibras dentro do nucleoplasma (chamada de matriz nuclear), cuja função ainda está sendo discutida.

O DNA presente no núcleo encontra-se geralmente organizado na forma de cromatina (que pode ser eucromatina ou heterocromatina), durante o período de interfase. Durante a divisão celular, porém, o material genético é organizado na forma de cromossomos.

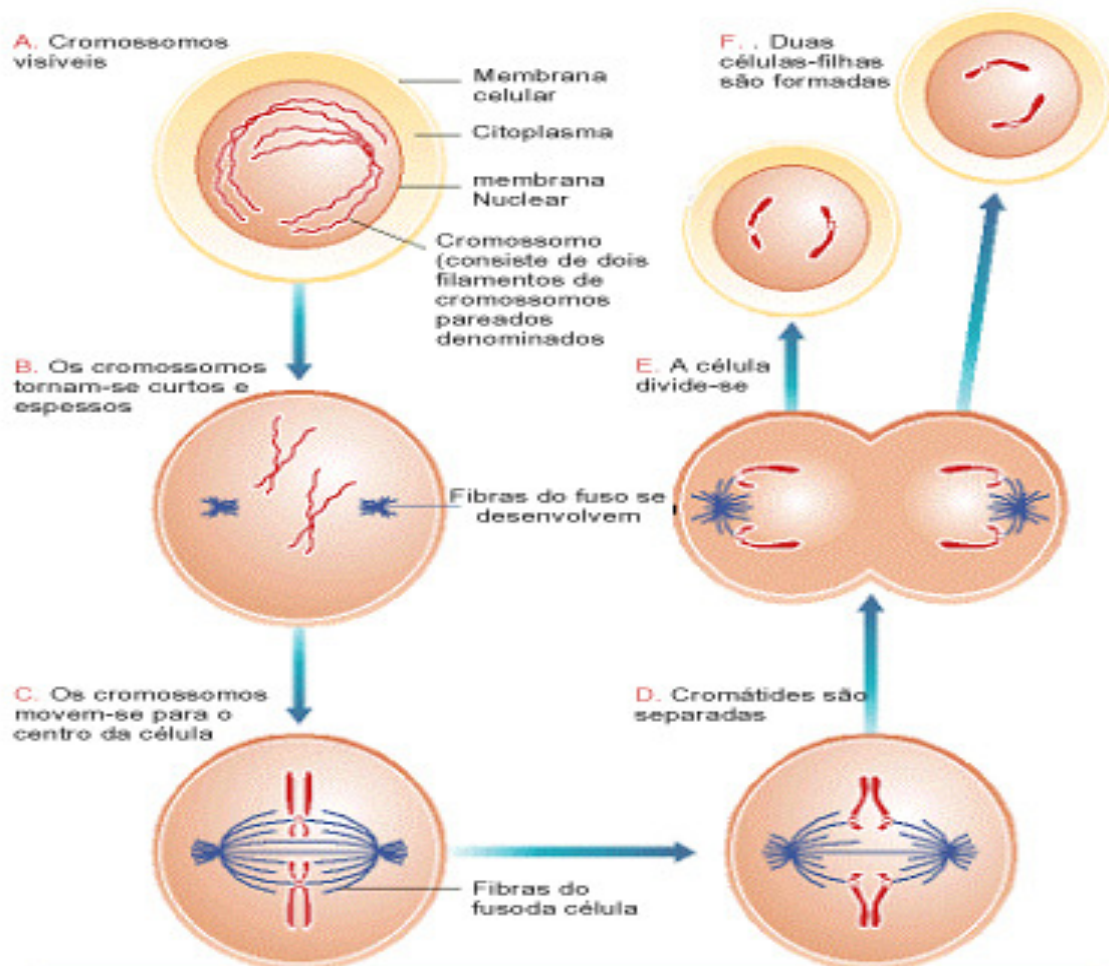
# CICLO CELULAR

## INTERFASE



# **DIVISÃO CELULAR**

## **MITOSE**



A divisão celular por mitose produz células com o mesmo número de cromossomos da célula parental. Os cromossomos só são visíveis quando a célula está se dividindo.

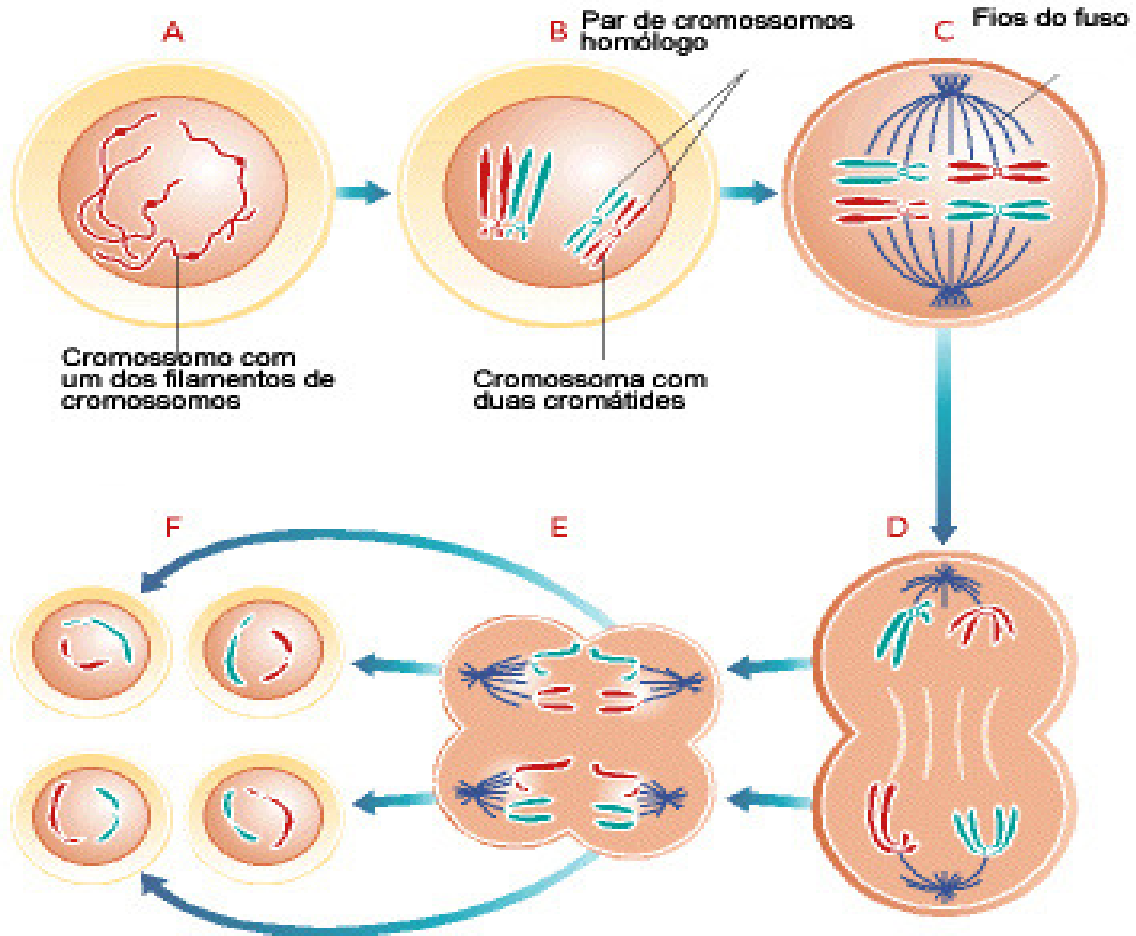
**A e B** – Os cromossomos são visíveis inicialmente como longos e finos fios duplos que tornam-se curtos e espessos.

**C** – Os cromossomos movem-se para o centro da célula (equador) onde ligam-se às finas fibras denominadas fuso.

**D** – Cada cromossomo separa-se em duas partes que se movem para os lados opostos da célula. Provavelmente eles são puxados separadamente pela contração das fibras do fuso.

**E e F** – A célula divide-se, separando os dois grupos de cromossomos, que então formam um núcleo em cada célula-filha.

## MEIOSE



A divisão celular por meiose produz células com a metade do número de cromossomos da célula parental. A meiose ocorre nos testículos e nos ovários produzindo espermatozóides e ovos com 23 cromossomos cada.

- A** - Os cromossomos tornam-se curtos e espessos.
- B** - Os cromossomos formam pares homólogos (um de cada par está destacado em preto para distingui-lo de seu parceiro.) Cada cromossomo forma um segundo filamento.
- C** - Os pares homólogos distribuem-se ao longo do equador da célula, unidos às fibras do fuso.
- D** - Os membros de cada par homólogo de cromossomos separam-se e movem-se em direções opostas. A célula começa a se dividir em duas.
- E** - Cada cromossomo divide-se em duas partes que se movem em direções opostas.
- F** - A célula divide-se em quatro partes, cada uma contendo metade do número de cromossomos que a célula original continha. No testículo as quatro novas células desenvolvem-se em espermatozóides. No ovário só uma das quatro desenvolve-se em ovo. As três remanescentes são muito pequenas e desintegram-se rapidamente.

# GAMETOGENÈSE

