

Aula 00

*PM-SP (Oficial) Passo Estratégico de
Biologia*

Autor:

**Taísa Francieli Neves Possidonio
Bermal**

03 de Novembro de 2023

CITOLOGIA

Sumário

Apresentação	2
O que é o Passo Estratégico?	2
Análise Estatística	3
Química da vida	4
Células Procariontes	8
Células Eucariontes	9
Citoplasma e Organelas	10
Núcleo	15
Organelas não Membranosas	16
Membrana Plasmática	18
Divisão Celular	23
Aposta estratégica	28
Questões estratégicas	30
Questionário de revisão e aperfeiçoamento	41
Perguntas	42
Perguntas com respostas	43
Lista de Questões Estratégicas	49
Gabarito	52
Referências Bibliográficas	53



APRESENTAÇÃO

Olá!

Sou a professora Taísa Bermal e, com imensa satisfação, serei a sua analista do Passo Estratégico!

Para você conhecer um pouco sobre mim, segue um resumo da minha experiência profissional e acadêmica.

Professora particular de biologia.

Ministrei aulas de laboratório.

Participei da criação do Estratégia Questões.

Graduada em Ciências Biológicas (Uniassevi).

Cursos de extensão:

Microbiologia (USP).

Genética básica e molecular (USP).

Educação ambiental (Uniassevi).

Sustentabilidade (Uniassevi).

Estou extremamente feliz de ter a oportunidade de trabalhar na equipe do “Passo”, porque tenho convicção de que nossos relatórios e simulados proporcionarão uma preparação diferenciada aos nossos alunos!

O QUE É O PASSO ESTRATÉGICO?

O Passo Estratégico é um material escrito e enxuto que possui dois objetivos principais:

- a) orientar revisões eficientes;
- b) destacar os pontos mais importantes e prováveis de serem cobrados em prova.

Assim, o Passo Estratégico pode ser utilizado tanto para **turbinar as revisões dos alunos mais adiantados nas matérias, quanto para maximizar o resultado na reta final de estudos por parte dos alunos que não conseguirão estudar todo o conteúdo do curso regular.**

Em ambas as formas de utilização, como regra, **o aluno precisa utilizar o Passo Estratégico em conjunto com um curso regular completo.**

Isso porque nossa didática é direcionada ao aluno que já possui uma base do conteúdo.



Assim, se você vai utilizar o Passo Estratégico:

a) **como método de revisão**, você precisará de seu curso completo para realizar as leituras indicadas no próprio Passo Estratégico, em complemento ao conteúdo entregue diretamente em nossos relatórios;

b) **como material de reta final**, você precisará de seu curso completo para buscar maiores esclarecimentos sobre alguns pontos do conteúdo que, em nosso relatório, foram eventualmente expostos utilizando uma didática mais avançada que a sua capacidade de compreensão, em razão do seu nível de conhecimento do assunto.

Seu cantinho de estudos famoso!

Poste uma foto do seu cantinho de estudos nos stories do Instagram e nos marque:



[@passoestrategico](https://www.instagram.com/passoestrategico)

Vamos repostar sua foto no nosso perfil para que ele fique famoso entre milhares de concurseiros!

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Inicialmente, convém destacar os percentuais de incidência de todos os assuntos previstos no nosso curso quanto maior o percentual de cobrança de um dado assunto, maior sua importância:

Assunto	Grau de incidência em concursos similares
	Vunesp
Citologia	26,1%
Genética	22,7%
Microbiologia	18,1%
Botânica	13,6%
Zoologia	12,5%
Histologia	4,5%
Evolução	2,2%
Sistema Tegumentar	-

Considerando os tópicos que compõem o nosso assunto, possuímos a seguinte distribuição percentual:

Tópico	% de cobrança
	Vunesp
Estruturas e funções das organelas citoplasmáticas	58,3%
Ciclo celular (mitose e meiose)	25%



Células procariontes e eucariontes	8,3%
Membranas celulares	8,3%
Química da vida	-
Núcleo	-

ROTEIRO DE REVISÃO E PONTOS DO ASSUNTO QUE MERECEM DESTAQUE

A ideia desta seção é apresentar um roteiro para que você realize uma revisão completa do assunto e, ao mesmo tempo, destacar aspectos do conteúdo que merecem atenção.

Agora iremos revisar os principais assuntos de citologia.

1. Química da vida.

As células são compostas por elementos, como **carbono (C)**, **hidrogênio (H)**, **oxigênio (O)**, **nitrogênio (N)**, **fósforo (P)** e **enxofre (S)**. A quantidade desses elementos na célula varia de um grupo celular para o outro. Os compostos celulares que constituem os seres vivos estão divididos em dois grupos:

- **Inorgânicos:** água, sais minerais;
- **Orgânicos:** proteínas, carboidratos, lipídeos e ácidos nucleicos.

1.1 Proteínas.

São moléculas com potencial para desempenhar funções **estruturais, protetoras e reguladoras**, podendo, em casos específicos, também servir como fonte de energia.

As proteínas estão envolvidas em todos os processos fisiológicos das células. Correspondem **70% de nossa matéria seca**. Sem as proteínas não há vida.

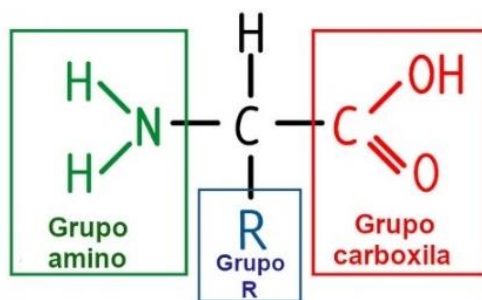
As proteínas são resultantes da **complexa estruturação dos aminoácidos**, compostos por três componentes cruciais: **um grupo amina (-NH₂)**, **um radical orgânico variável** e **um grupo carboxila (-COOH)**, todos conectados através de **um átomo central de carbono** conhecido como **carbono alfa (C_α)**.

A **diversidade nas composições dos radicais** leva à formação de distintos tipos de aminoácidos. A natureza abriga uma extensa variedade de mais de 100 aminoácidos, mas **somente 20 desempenham papéis vitais nos organismos vivos**.

Notavelmente, dos 20, **9 são considerados essenciais e devem ser adquiridos através da dieta**.

Observe a estrutura molecular do aminoácido:





Fonte: < <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/aminoacidos.htm> >. Acesso em: 07. jun. 2022.

Os aminoácidos exibem **propriedades anfotéricas**, capazes de interagir tanto **como ácidos quanto como bases**. Esse comportamento decorre da capacidade dessas moléculas de reagir com ácidos e bases, ajustando-se de acordo com o ambiente químico. Quando estão **em equilíbrio** na quantidade de prótons presentes nas carboxilas e nas aminas, **zerando a somatória da carga elétrica do aminoácido**, são denominados **ponto isoelétrico, ou pI de um aminoácido**.

As ligações entre aminoácidos são estabelecidas por meio de **ligações peptídicas**, que ocorrem quando o **oxigênio do grupo carboxila de um aminoácido se conecta ao hidrogênio do grupo amina do aminoácido subsequente**.

Peptídeos compostos por até **30 aminoácidos** são denominados **oligopeptídeos**. Quando a **quantidade de aminoácidos ultrapassa esse limite**, geralmente chamamos a molécula de **proteína**, se ela desempenhar uma **função biológica específica, ou de polipeptídeo**.

Classificação das proteínas de acordo com níveis de organização:

- **Estrutura primária:** representada pela sequência linear de aminoácidos que formam o polipeptídeo, lida em geral no sentido amino-carboxi terminal.
- **Estrutura secundária:** formada pelos primeiros enrolamentos da sequência de aminoácidos. As estruturas secundárias mais comuns são alfa-hélice e beta-pregueada. Dependem da estrutura primária.
- **Estrutura terciária:** formada por dobramentos tridimensionais da estrutura secundária promovendo interações entre partes da proteína. Grande parte das proteínas já são funcionais neste nível.
- **Estrutura quaternária:** corresponde a interações entre subunidades terciárias. Presente em proteínas que são formadas por mais de uma sequência linear de aminoácidos.

As alterações de formato são importantes para a interação das proteínas (enzimas) com as suas moléculas alvo, num modelo de funcionamento denominado **chave fechadura**.

Para o funcionamento correto das proteínas, é necessário que sua estrutura terciária e/ou quaternária seja adequada. Quando ocorre **variação de temperatura, variação de pH**, acontece a **desnaturação das proteínas**, fazendo com que elas **percam a sua funcionalidade**.

O **pH** também pode interferir na **funcionalidade das enzimas**.

Para funcionar, as proteínas apresentam, ótimos pHs refletindo no grau de protonação, ou seja, o quanto de prótons estarão ligados à sua estrutura.



As proteínas são encontradas no organismo nas formas de:

- **Proteínas fibrosas:** formadas por longas cadeias com estruturas secundárias comuns, como a **queratina formada por repetidas cadeias de alfa-hélice** presente no cabelo e nas unhas.
- **Proteínas conjugadas:** são aquelas que **podem ser associar a outras estruturas moleculares** como **carboidratos, metais ou lipídios, os quais formam grupos chamados de prostéticos**. Assim, teremos, por exemplo, glicoproteínas formadas pela associação de carboidratos com proteínas.
- **Proteínas globulares:** apresentam formato geralmente globular, podendo apresentar o **interior do esferoide hidrofóbico e a porção externa hidrofílica**. Esse tipo de proteína **engloba as enzimas**. Não confundir com **ribozimas**, que são unidades catalíticas de RNA.

1.2 Enzimas.

As **proteínas catalisadoras** são denominadas **enzimas**, elas atuam para **acelerar o tempo das reações químicas** que ocorrem no organismo dos seres vivos.

As enzimas podem precisar de **cofatores** para funcionarem, que **podem ser íons como Mg, Mn²⁺ ou Fe²⁺, ou outras moléculas orgânicas**. Quando o cofator é uma molécula orgânica, este é chamado de **coenzima**. A enzima está ativa quando se liga ao cofator, sendo denominado **complexo de holoenzima**. A parte proteica deste complexo é **chamada de apoenzima**.

Vitaminas são tipicamente partes de cofatores, como podemos observar na molécula de FAD.

As enzimas apresentam **alto grau de especificidade**. Uma parte da molécula **responsável pela ligação da enzima com o substrato** é denominada **sítio ativo**, sendo necessária para o **reconhecimento da molécula alvo**.

A classificação das enzimas ocorre em classes de acordo com o tipo de reação que catalisam. Podemos ter, entre outros tipos:

- **Transferases:** transferem um grupo molecular de um substrato para outro (e.g. transaminases);
- **Hidrolases:** hidrolisam, ou quebram moléculas utilizando água;
- **Oxirredutases:** transferem grupos de hidrogênio entre substratos, gerando reação de oxirredução, como por exemplo, as hidrogenases;
- **Ligases:** catalisa reações de junção de substratos;
- **Isomerases:** catalisam a formação de isômeros;
- **Liases:** formam ou destroem duplas ligações.

Já vimos que para **algumas enzimas** funcionarem, elas **precisam ser ativadas**. Sua forma inativa é, em geral, produzida nas células e armazenada, já que a forma ativa poderia atacar a própria célula. A **enzima inativa** é denominada de **zimogênio**. Processos de **inibição** tornam as enzimas **menos ativas** e elas são **inativadas** por **moléculas inibidoras**, podendo ser:

- **Inibidores competitivos:** quando se ligam ao sítio ativo impedindo a ligação ao substrato;
- **Inibidores não competitivos:** quando se ligam a outra parte da enzima, alterando sua estrutura terciária e reduzindo sua capacidade catalítica ou eliminando essa capacidade totalmente.



A **atividade enzimática**, representada pela velocidade com que uma reação ocorre, **pode ser aumentada ou diminuída**, por alguns fatores:

- pela concentração de enzimas de forma linear;
- pela concentração de substrato até atingir um máximo quando todos os sítios ativos estarão ocupados;
- pelo aumento de temperatura ou pH até um máximo (ótimo), além do qual a enzima desnatura e perde sua função.

Isoenzimas são proteínas que apresentam a mesma função, mas sua formação é determinada por genes diferentes.

1.3 Ácidos nucleicos.

Os ácidos nucleicos formam **o material genético** presente nos seres vivos.

As moléculas que compõem os ácidos nucleicos são:

- **DNA:** ácido desoxirribonucleico.
- **RNA:** ácido ribonucleico.

Essas moléculas são polímeros de unidades denominadas nucleotídeos, que se diferenciam na composição química.

O nucleotídeo é composto por uma base nitrogenada, um fosfato e uma pentose. O tipo da **pentose é o que diferencia o RNA do DNA.**

As bases nitrogenadas são:

Comuns para o DNA e o RNA: (C) citosina, (A) adenina, (G) guanina;

- **Apenas no DNA:** (T) timina;
- **Apenas no RNA:** (U) uracila.

Cada fosfato se liga a um carbono 3' de um nucleotídeo e ao carbono 5' do nucleotídeo adjacente, por ligações do tipo fosfodiéster.

DNA.

É responsável por guardar toda a informação genética de um organismo, ele se organiza em **fita dupla** de nucleotídeos. Os nucleotídeos dessas **fitas opostas se complementam**, determinando um padrão de pareamento entre as fitas. As fitas complementares do DNA apresentam orientação **antiparalela**, pois os terminais 3' e 5' de cada uma estão invertidos.

O pareamento entre os nucleotídeos é realizado por **pontes de hidrogênio**, a fita dupla do DNA se apresenta de forma espiralada, formando a **dupla hélice**.



RNA

O RNA é um ácido nucleico que se apresenta, como **uma fita simples em espiral**. Possui 3 tipos principais, cada um com suas respectivas funções:

- **RNAm – mensageiro:** leva as informações contidas nos genes que estão no DNA para que as respectivas proteínas sejam produzidas;
- **RNA_t – transportador:** responsável por transportar os aminoácidos específicos durante a síntese de proteínas;
- **RNA_r – ribossomal:** forma a estrutura dos ribossomos.

2. Células Procariontes.

As **células procariontes são mais simples, pois**, apresentam uma matriz com textura variável sem organização estrutural.

A sua capacidade bioquímica é variável, **representada pelas bactérias e as arqueas**. Possuem uma enorme variabilidade, sendo que a maioria ainda não é conhecida.

2.1 Parede Celular.

As células apresentam uma camada protetora externa, denominada parede celular, formada por **moléculas de polissacarídeos ligados a proteínas**, mas também podem ser formadas por moléculas isoladas de carboidratos, lipídios e proteínas.

2.2 Membrana Plasmática.

Se encontra **envolvida pela parede celular** e no seu **interior encontra-se o hialoplasma ou citoplasma** onde está **localizado o seu material genético (DNA circular e cromossomo bacteriano)**.

O material genético se concentra em uma região do citoplasma, chamada, nucleóide.

Podem apresentar moléculas **soltas de DNA circular**, que podem estar **presentes em algumas bactérias**. Essas moléculas são **denominadas plasmídeos**.

Esses plasmídeos possuem genes que podem ser responsáveis pela resistência a antibióticos, e também podem gerar condições favoráveis para a produção de toxinas.

Este material genético pode ser passado de uma bactéria para a outra num processo chamado, **transformação bacteriana**.

2.3 Ribossomos.

São organelas não membranosas podendo ser encontrados **soltos no citoplasma, ou unidos em cadeia, os polissomos**. São menores que os ribossomo eucariontes.

2.4 Flagelos.

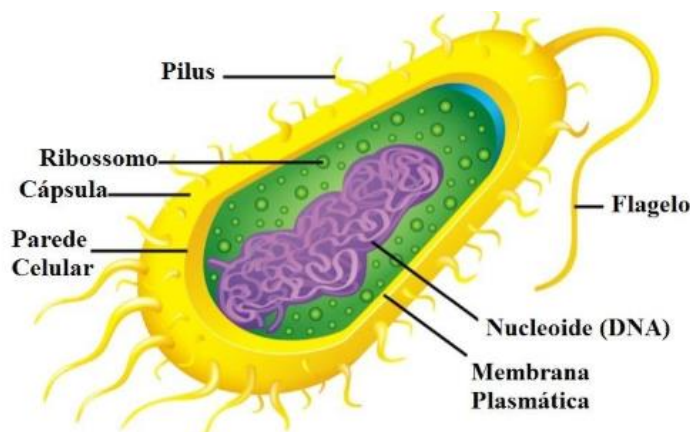


É um **apêndice em forma de um pelo longo (filiforme) ou de helicóide**, é formado pela proteína **flagelina**, utilizada para a locomoção ou ancoragem, e está presente em algumas bactérias.

Geralmente os flagelos de células eucariontes são formados por microtúbulos.

As funções e estruturas das células procariontes são parecidas com as células eucariontes. **Lembrando que a parede celular se encontra apenas em algas, em fungos e em vegetais.**

Observe as estruturas da célula procarionte.



Fonte: <<https://infoenem.com.br/diferenca-entre-celulas-eucariontes-e-procariontes/>>. Acesso em: 05. set. 2023.

3. Células Eucariontes.

São as células que **apresentam envoltório nuclear**, grande compartimentalização no seu interior, organizado por estruturas que possuem funções específicas, as **organelas**.

As células eucariontes se **dividem em célula animal e célula vegetal**.

3.1 Célula Vegetal.

Possui a presença de **parede celular formada por celulose (um carboidrato)**, e a existência de uma organela especial para a obtenção de **energia, os cloroplastos**.

O **vacúolo** é uma estrutura celular com **função de osmorregulação ou de armazenamento e reserva de substâncias (como o amido)**. Ela é comum em células vegetais, podendo também ocorrer em células animais, como em alguns protozoários.

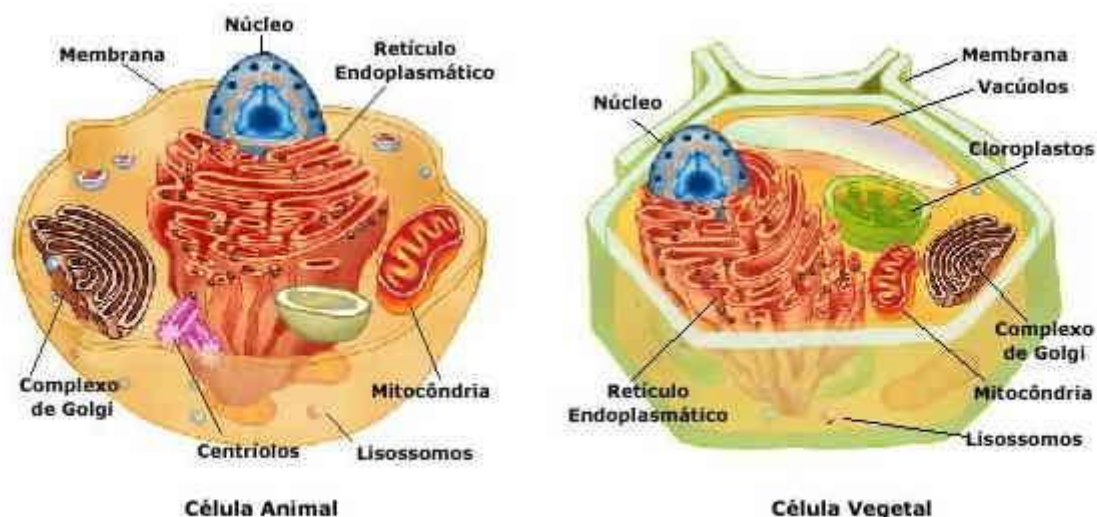
3.2 Célula Animal.

A célula animal é chamada célula eucariótica, porque possui um núcleo ligado à sua membrana.

As organelas são estruturas que apresentam funções biológicas específicas. Podem ser **classificadas como organelas membranosas e organelas não membranosas**.

Observe as diferenças entre a célula animal e a vegetal:





Fonte: <<https://resumoparavestibular.com.br/biologia/celula-resumo-celulas-eucariontes-procariontes-animais-e-vegetais/>>. Acesso em: 05. set. 2023.

4. Citoplasma e Organelas.

O citoplasma é responsável por **armazenar as substâncias químicas**, encontra-se na porção interna da célula.

O citosol representa a **fração líquida do citoplasma**, exibindo uma textura semelhante à de um **gel fluído**. Dentro dele, encontramos uma mistura de elementos, incluindo **gases resultantes da respiração, nutrientes essenciais, íons e proteínas vitais**. Vale ressaltar que sua composição varia consideravelmente em relação ao ambiente circundante, conhecido como **meio extracelular ou externo da célula**.

4.1 Organelas Membranosas:

4.1.2 Retículo Endoplasmático (RE).

Presente em todas as células eucarióticas, o retículo endoplasmático (RE) **é um conjunto membranoso de túbulos e cisternas que se intercomunicam**, situado no interior da célula, e se origina no envoltório nuclear.

Possui funções como:

- Transporte de substâncias no interior da célula;
- Síntese de proteínas e lipídios;
- Armazenamento de moléculas sintetizadas pela célula ou absorvidas do citoplasma;
- Desintoxicação por neutralização enzimática de toxinas.

O retículo endoplasmático apresenta duas formas: retículo endoplasmático rugoso e retículo endoplasmático liso.

Retículo Endoplasmático Rugoso (RER) ou Granular (REG).

Possui **ribossomos em suas membranas**, tornando a **sua aparência rugosa, granular, também conhecido como ergastoplasma**.



Tem como **função a síntese, modificação** (e.g. glicosilação) e **armazenamento de proteínas**.

Geralmente são **encontrados em abundância nas células pancreáticas**, pois, ocorre a necessidade de **síntese proteica para gerar as enzimas digestivas**.

Retículo Endoplasmático liso (REL):

Sua **superfície é lisa**, e possui funções específicas como: **síntese e armazenamento de hormônios, fosfolípidios, glicogênio (um carboidrato), glicerídeos e colesterol (metabolismo de lipídios)**.

Apresentam-se **em grande quantidade nas células do fígado e de órgãos reprodutivos como os testículos**.

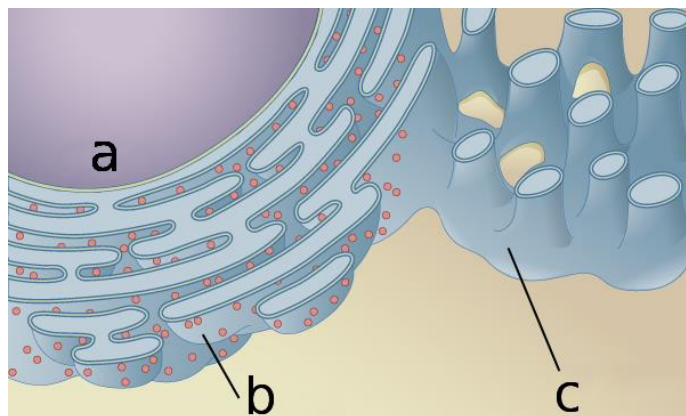
Em resumo o Retículo Endoplasmático Rugoso realiza a síntese de proteínas e o Retículo Endoplasmático Liso realiza a síntese de lipídios.

Observe a imagem abaixo:

a- Núcleo.

b- RE rugoso.

c- RE liso.



Fonte: <OpenStax, CC BY 3.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>>, através da wiki Wikimedia Commons>. Acesso em: 26. mai. 2022.

4.1.3 Complexo de Golgi.

O seu formato é **parecido com uma pilha de pratos**, encontra-se **próximo ao núcleo** e consiste em uma série de “sacos” ou bolsas empilhadas, denominadas cisternas. Possui **funções como secreção de proteínas e glicoproteínas**, produzidas no retículo endoplasmático granular, como hormônios peptídicos e enzimas.

Apresenta mais funções como:

- **Formação dos lisossomos;**
- **Renovar ou modificar a membrana plasmática (modificação de lipídios);**
- **Formar o acrossomo dos espermatozoides;**
- **Síntese de polissacarídeos.**

Os seus compartimentos têm funções específicas quanto ao metabolismo de proteínas e lipídios.

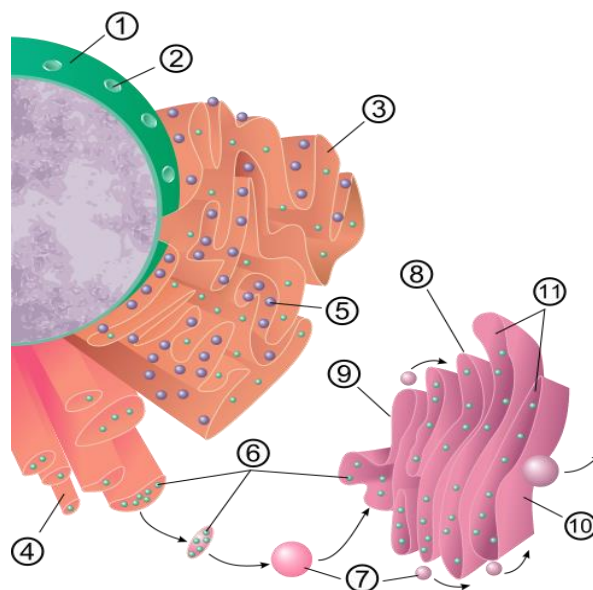


Proteínas provenientes do RE **entram pela face CIS**, e transportadas pelas cisternas intermediárias aonde vão para **a saída a face TRANS**.

Em resumo os substratos para serem modificados saem do retículo endoplasmático e entram pela face CIS do complexo de Golgi, quando finalizadas chegam à face TRANS, onde são empacotadas em vesículas e enviadas para seus diferentes destinos.

Na figura abaixo é possível visualizar o processo:

1. Membrana nuclear.
2. Poros do núcleo.
3. Retículo endoplasmático rugoso.
4. Retículo endoplasmático liso.
5. Ribossomo aderido ao RER.
6. Macromoléculas.
7. Vesículas de transporte.
8. Aparelho de Golgi.
9. Face Cis do aparelho de Golgi.
10. Face Trans do aparelho de Golgi.
11. Cisternas do aparelho de Golgi.



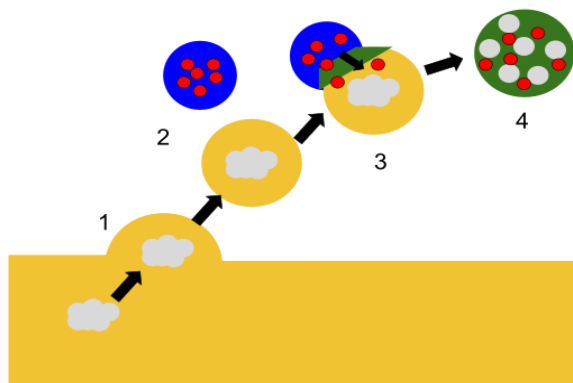
Fonte:<Nucleus ER golgi.jpg: Magnus ManskeDerivative work: Pbroks13 (Discussão), CC BY 3.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>>, através da wiki Wikimedia Commons>. Acesso em: 26. mai. 2022.

4.1.4 Lisossomos.

Os lisossomos são sacos com enzimas em seu interior, eles degradam o material capturado do exterior, também digerem componentes da célula que perderam sua atividade funcional.

Os lisossomos trabalham no processo digestivo da célula.

No esquema abaixo visualizamos um lisossomo digerindo uma substância:



Fonte:<Jordan hawes, CC BY-SA 4.0, via Wikimedia Commons>. Acesso em 26. mai. 2022.



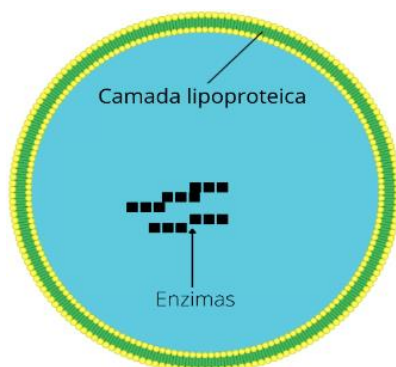
1. A substância entra em um vacúolo alimentar pela membrana plasmática.
2. Dentro de uma enzima hidrolítica os lisossomos aparecem.
3. Ocorre a fusão dos lisossomos e das enzimas hidrolíticas com o vacúolo alimentar.
4. As enzimas hidrolítica digerem a substância.

4.1.6 Peroxissomos.

São produzidos no citoplasma, cuja **função é degradar ácidos graxos e compostos orgânicos** através de **reações oxidáveis utilizando o oxigênio**. Neste processo ocorre a liberação de H_2O_2 (peróxido de hidrogênio), e ele mesmo degrada este composto por meio da catalase, gerando água e oxigênio.

Possui formato arredondado envolto por uma membrana lipoproteica, em seu interior possui enzimas oxidases.

Observe a imagem abaixo:



Fonte: <Qef Vetor: PTĐ, CC BY-SA 4.0, via Wikimedia Commons>. Acesso em: 26. mai. 2022

4.1.7 Mitocôndrias.

As mitocôndrias são responsáveis pela **produção de energia da célula**. São formadas por membrana externa e interna, a membrana interna apresenta invaginações conhecidas como **cristas mitocondriais**.

A estrutura das membranas é constituída em formatos diferentes, assim como suas funções.

Estrutura:

- **Membrana externa:** formada por proteínas porinas, elas facilitam o transporte de moléculas do citoplasma para o interior da mitocôndria;
- **Membrana interna:** envolve a matriz mitocondrial e apresenta pregas (cristas), formada por fosfolipídios que apresentam quatro cadeias de ácidos graxos que lhe confere menor permeabilidade. Nela também estão as proteínas responsáveis pela produção dos compostos que fornecem energia à célula, o ATP, por meio da cadeia respiratória (fosforilação oxidativa).
- **Matriz:** é o espaço interno que contém uma mistura altamente concentrada de enzimas, incluindo aquelas necessárias à oxidação do piruvato, ácidos graxos e para o ciclo do ácido cítrico, é o local onde se encontra o DNA mitocondrial.

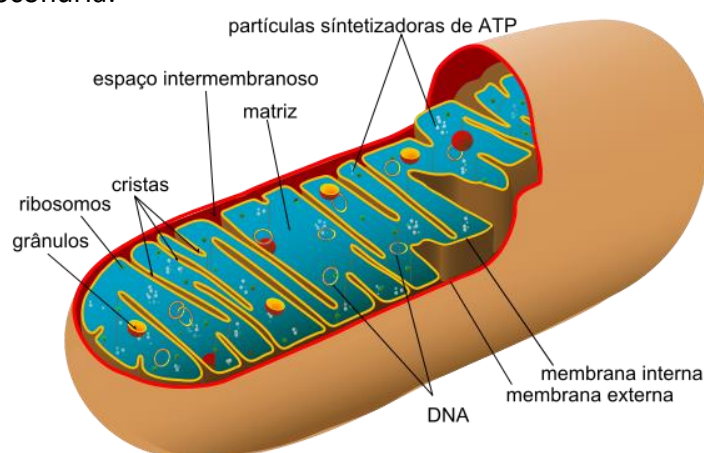


- **Espaço Intermembranas:** este espaço contém várias enzimas que utilizam o ATP proveniente da matriz para fosforilar outros nucleotídeos.

As mitocôndrias, em muitos organismos superiores, são passadas para as gerações futuras por herança materna. Ou seja, quase 99% das nossas mitocôndrias são herdadas de nossas mães e pouquíssimas de nossos pais. Por isso o DNA mitocondrial tem informações limitadas para a genética forense e para identificação de pessoas.

Pesquisadores acreditam que a mitocôndria (e os cloroplastos) tenha evoluído a partir de procariontes que foram internalizados por células primitivas. Esta teoria, é denominada teoria da endossimbiose (endo = interno, dentro; simbiose = interação onde duas espécies vivem juntas).

Observe a imagem da mitocôndria:



Fonte: <LipeFontoura, Domínio, via Wikimedia Commons>. Acesso em: 26. mai. 2022.

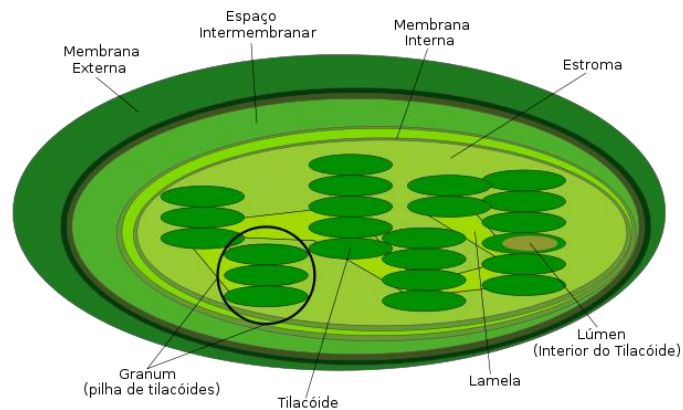
4.1.8 Cloroplastos.

São organelas **presentes em células vegetais e em algumas algas**. Eles apresentam estruturas membranosas discoides empilhadas, denominados tilacoides, cujos arranjos formam conjuntos que se chamam grana. São organelas formadas por duas membranas, mas os **tilacoides geram uma membrana extra**. Seu interior contém um líquido chamado de estroma.

Sua **função é a realização da fotossíntese**, processo bioquímico que gera carboidratos (açúcares) a partir de matéria inorgânica (**principalmente gás carbônico, denominado dióxido de carbono ou CO₂**) e **luz solar**. Para que este processo ocorra é essencial a presença de um pigmento de coloração esverdeada, **chamado clorofila**.

Na figura abaixo podemos visualizar a sua estrutura:





Fonte: <Gmsotavio, CC BY-SA 3.0, via Wikimedia Commons>. Acesso em: 26. mai. 2022.

4.1.9 Vacúolo.

Os vacúolos estão presentes nas células vegetais e em algumas células animais, em especial nos protozoários.

Nas células vegetais, essa estrutura se assemelha a uma grande bolsa membranosa de armazenamento de enzimas, água, íons, pigmentos e toxinas.

Nas células animais, em especial as de alguns eucariontes de água doce, ele atua na osmorregulação.

5. Núcleo.

É o local onde o DNA se encontra, ele fica aderido às proteínas que ajudam na espiralização chamadas histonas essa associação forma a cromatina.

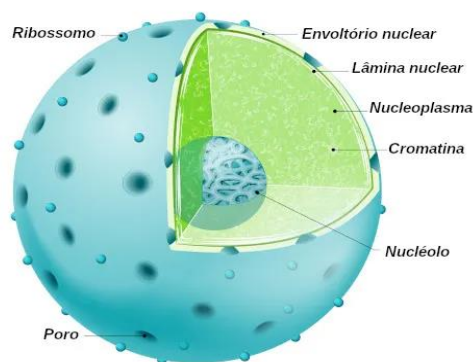
O núcleo também é uma organela membranosa. Ele é gerado por uma membrana externa a carioteca ou envoltório nuclear. A carioteca é formada por duas membranas:

- **Membrana interna:** apresenta proteínas específicas, como aquelas utilizadas para ancorar a cromatina.
- **Membrana externa:** apresenta continuidade com o retículo endoplasmático, sua composição é semelhante às demais membranas da célula, podendo se apresentar ligada a ribossomos.

O espaço entre a membrana externa e interna da carioteca é denominado espaço perinuclear ele está ligado com o lúmen do retículo endoplasmático.

Na membrana nuclear existem poros formados por proteínas denominadas nucleoporinas, gerando um local de regulação de passagem de substâncias como RNA mensageiro e proteínas em ambos os sentidos da célula (tanto de dentro para fora do núcleo, como de fora para dentro).

Observe a imagem da estrutura de um núcleo:



Fonte: <<https://brasilecola.uol.com.br/biologia/nucleo-das-celulas.htm>>. Acesso em: 26. mai. 2022.

6. Organelas não membranosas.

São organelas que não estão envoltas por uma membrana plasmática. A maioria dessas organelas fazem parte do citoesqueleto.

6.1 Citoesqueleto.

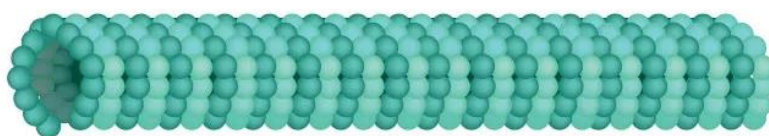
Estão presentes no citoplasma das células e nos prolongamentos celulares, como cílios e flagelos.

O citoesqueleto é formado por microtúbulos, filamentos de actina e filamentos intermediários:

- **Microtúbulos:** são formados pelas moléculas da proteína tubulina formando tubos longos e ocos. Os microtúbulos são estruturas dinâmicas, eles vivem em constante montagem e desmontagem da sua estrutura.
- **Microfilamentos:** são filamentos de actina, e possuem formato espiral.
- **Filamentos intermediários:** são constituídos por mais de 50 tipos de proteínas. São os filamentos que possuem menor dinâmica.



Filamentos intermediários



Microtúbulos



Filamentos de actina

Fonte: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/o-citoesqueleto.htm>>. Acesso em: 05. set. 2023.

Células procariontes apresentam citoesqueleto composto por proteínas diferentes daquelas que compõe o citoesqueleto dos eucariontes.

O citoesqueleto possui diversas funções:

- Permite as diversas formas celulares, pois, tem uma função esquelética;
- Interage com o ambiente realizando movimentos coordenados;
- Estão associados a certos movimentos celulares, atingindo seu mais alto grau nos movimentos cromossômicos, durante a divisão celular, e nos movimentos ciliar e flagelar;
- Formação do fuso mitótico.

6.1.1 Movimento das organelas.

O movimento das organelas no citoplasma é gerado pelas proteínas motoras. Essas proteínas se ligam a diferentes filamentos do citoesqueleto e utilizam energia ATP para realizar o movimento das organelas. Quando as proteínas motoras deslizam sobre os filamentos do citoesqueleto elas geram força que gera a contração muscular, divisão celular (citocinese), ou a movimentação dos cílios e flagelos.

Os filamentos do citoesqueleto funcionam como pistas para as proteínas motoras, a região que essas proteínas se ligam aos filamentos é chamada domínio motor.

Relembre as principais proteínas motoras:

- A **Miosina II**, presente nos músculos esqueléticos. As miosinas II deslizam sobre filamentos de actina utilizando suas cabeças, **sempre no sentido positivo de crescimento daquele filamento**. A Miosina II é também importante para o **processo de citocinese**.
- As **cinesinas** são proteínas motoras, que se movimentam sobre microtúbulos, no **sentido da extremidade positiva**. Elas também estão **envolvidas na formação do fuso mitótico e meiótico, e na separação dos cromossomos**.
- As **dineínas** são proteínas motoras ramificadas, envolvidas no transporte de vesículas no **sentido negativo nos microtúbulos**. Também estão envolvidas no **batimento de cílios e flagelos e na localização do complexo de Golgi próximo à região central da célula**.

6.1.2 Movimentação celular.

A maioria das células realiza o movimento ameboide, esse movimento é dividido em três partes, sendo:

1. **Protrusão**: esse movimento gera os pseudópodes (que podem também ser lamelipodia ou filopodia).
2. **Adesão**: esse movimento gera um efeito de âncora, que segura a membrana enquanto o restante da célula passa por cima da região fixada.
3. **Tração**: é o movimento da célula toda, sobre este ponto de fixação; pode ser gerado pela ação da miosina II.

O movimento denominado quimiotaxia ocorre quando neutrófilos se movem na direção de bactérias que infectam regiões do organismo.

6.2 Ribossomos.



Os ribossomos são formados por duas unidades, constituídos por RNA ribossômico e proteínas. Eles realizam a síntese de proteínas. Podem ser encontrados **aderidos à membrana do retículo endoplasmático rugoso ou livres no citosol**.

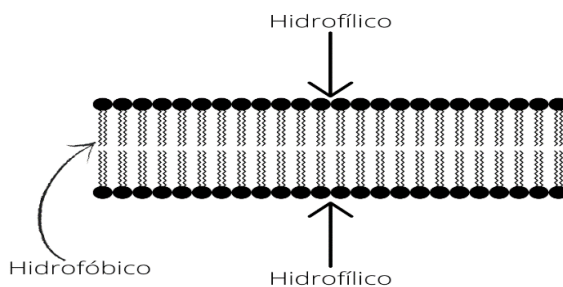
Os ribossomos podem formar grupos de **polirribossomos** se associando as **fitas de RNA mensageiro**.

6.3 Proteassomos.

São organelas responsáveis pela reciclagem de proteínas encontradas no citoplasma. **Importantes na resposta imune dos organismos**. Possuem formato cilíndrico composto por proteínas.

7. Membrana Plasmática.

A membrana plasmática é o **envoltório celular**, que separa o seu conteúdo do meio externo. É composta por **dupla camada de fosfolipídios que são hidrofóbicas** (hidro – água; fóbico – vem de fobia, aversão a algo, medo) ligadas por uma **cabeça hidrofílica** (hidro – água; filia – vem de filo, amigo de, relacionado a).



Fonte: arquivo pessoal.

A membrana plasmática apresenta os fosfolipídios dispostos em dupla camada, com suas porções hidrofílicas na superfície e as longas cadeias de carbono voltadas para a região interior. Embebidas em meio a esta camada, encontram-se moléculas de proteínas, glicoproteínas, glicolipídios e esteroides, como o colesterol. A região hidrofílica pode apresentar diferentes radicais, os quais tem função estrutural e podem gerar regiões especiais na membrana.

7.1 Principais Funções:

- Comunicação com o ambiente externo.
- Isolamento físico.
- Regula trocas com o meio externo.
- Suporte estrutural.

Possui **funções essenciais relacionadas à comunicação com o meio externo**. Neste contexto teremos:

- **Colesterol:** em grande quantidade, ele a torna menos fluida e menos permeável.
- **Proteínas:** integradas as membranas ou aderidas às superfícies externas e internas, que apresentam tais funções:

1. **Ancorar a membrana no citoesqueleto;**



2. Reconhecer outras células, as glicoproteínas são os principais fatores para reconhecimento intercelular;
 3. Catalisar reações como quebra de substratos;
 4. Receber sinais externos e transmiti-los para dentro da célula;
 5. Transportar substâncias para o interior ou para fora da célula, ativamente, e passivamente por canais.
- **Carboidratos (glicoproteínas, glicolipídios, proteoglicanas):** formam o glicocálice, ou glicocálix, cuja função é formar uma camada viscosa e protetora na superfície externa da membrana, promove a especificidade em ligações com outras substâncias e o reconhecimento celular.

7.2 Transportes pela membrana.

Pode ser ativo ou passivo.

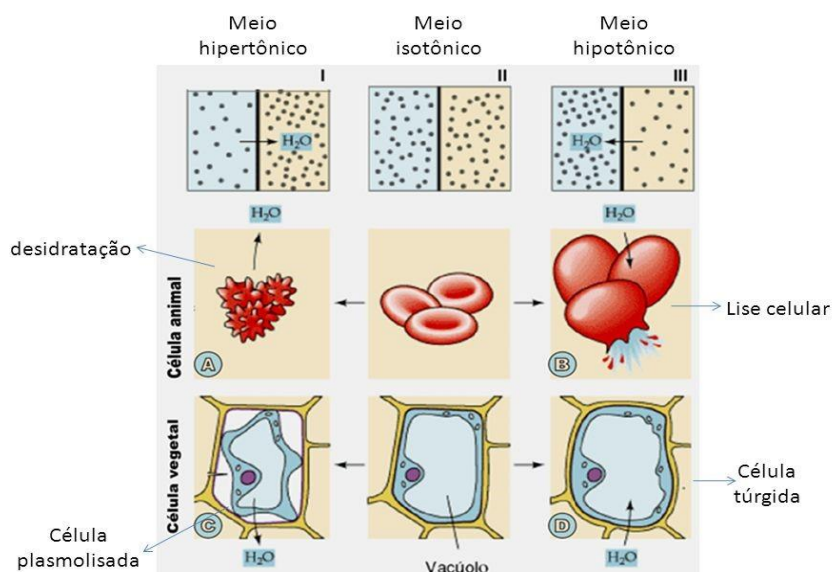
A **membrana possui permeabilidade seletiva**, e permite a passagem de algumas substâncias; e outras, ela controla ou bloqueia (semipermeável).

O **transporte passivo pode ocorrer quando** gases como O_2 e o CO_2 , ou moléculas como a água, se movimentam através da membrana das seguintes formas:

- **Difusão simples:** é a passagem de uma região mais concentrada para a menos concentrada.
- **Difusão por canais proteicos e difusão facilitada:** passagem de substâncias através da membrana que não se dissolvem em lipídios, com ajuda das proteínas da bicamada lipídica.
- **Osmose:** passagem de água de um meio **menos concentrado (hipotônico)** para outro **mais concentrado (hipertônico)**.
 - **Meio hipertônico:** é presente com elevada concentração salina ou baixa concentração de água, ela causa a desidratação da célula tornando-a **plasmolisada**.
 - **Meio hipotônico:** caso seja colocada em meio menos concentrado, a célula apresentará seu interior mais concentrado do que o meio externo e a água migrará para seu interior tornando-a turgida, inchada.
 - **Meio isotônico:** é o meio onde a célula está em equilíbrio.



Observe o formato das células nos meios citados acima:



Fonte: <<https://descomplica.com.br/blog/materiais-de-estudo/biologia/aula-ao-vivo-tipos-celulares-e-membrana/>>. Acesso em: 27. mai. 2022

7.3 Transporte Ativo Primário.

O transporte ativo ocorre com gasto de energia (ATP). As substâncias deslocam-se de menor para o de maior concentração. São exemplos: **bomba de sódio e potássio**. A concentração dos íons sódio (Na⁺) fora da célula é maior que em seu interior, sendo que os íons potássio (K⁺) apresentam maior concentração no interior da célula.

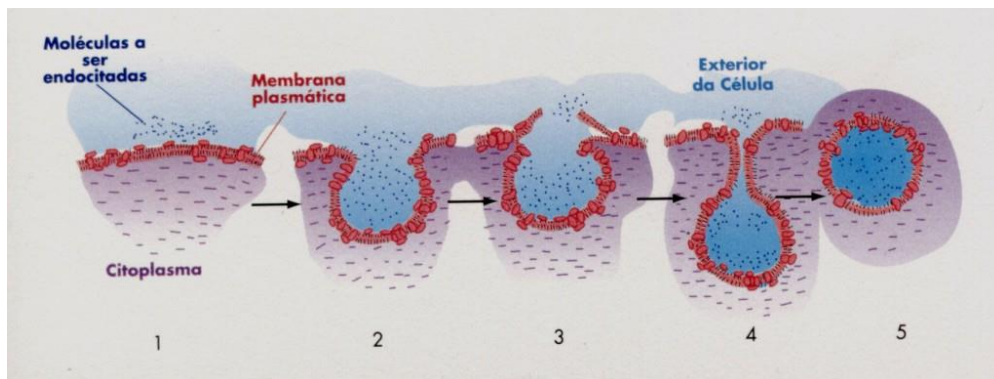
Bomba de sódio e Potássio: passagem de íons sódio e potássio para a célula, devido às diferenças de suas concentrações.

- **Endocitose:** ocorre quando a célula transfere grande quantidade de substâncias para dentro ou para fora do seu meio intracelular.
- **Fagocitose:** a célula é estimulada pela presença de uma substância, alvo sólida, que pode ser célula morta, protozoário, bactéria.
- **Pinocitose:** em geral, está relacionada à entrada de porções líquidas do meio externo na célula, contendo nutrientes dissolvidos.

Endocitose mediada por receptores é uma forma onde proteínas receptoras na superfície celular são usadas para capturar uma molécula-alvo específica. Os receptores, que são proteínas transmembrana, agrupam-se em regiões da membrana plasmática conhecidas como depressões revestidas.



Observe abaixo o processo de endocitose:



Fonte: <<https://essaseoutras.com.br/endocitose-fagocitose-e-pinocitose-e-exocitose-resumo-e-explicacao/>>. Acesso em: 27.mai. 2022.

7.4 Diferenciações da Membrana Plasmática:

A diferenciação pode aumentar a absorção da superfície e pode impedir que substâncias entrem na célula.

São exemplos de diferenciação:

- **Microvilosidades:** representadas por prolongamentos de membrana gerados pelo citoesqueleto. Estas estruturas estão presentes em células que **apresentam função de absorção. Podem ser encontradas no tecido intestinal.**
- **Desmossomos:** são placas arredondadas constituídas por membranas de duas células vizinhas, entre as placas aparecem um material sem forma. São considerados estruturas representantes das junções celulares, eles fixam fisicamente células vizinhas. Eles fazem parte da junção de ancoragem, e são muito comuns em células epiteliais.
- **Junção Aderente:** tem aparência semelhante aos desmossomos. **Possui membrana espessa, e o material em volta é denso, porém, seus filamentos são mais finos sendo formados por actina.** Podem ser encontrados em células do epitélio intestinal, célula muscular lisa etc.
- **Zonas Oclusivas:** funcionam como **costuras na membrana plasmática, gerando uma cinta ao redor da célula que formam dois microambientes**, um externo e um interno. Estas zonas impedem que macromoléculas passem através do espaço intercelular, é frequente em células do epitélio intestinal.
- **Junções Comunicantes:** são constituídas por **tubos paralelos que atravessam a membrana de duas células permitindo a passagem de pequenas moléculas.** Podem ser encontradas em praticamente todas as células do corpo que apresentam algum contato com outra célula, quando ocorrem entre neurônios formam as sinapses elétricas.

7.5 Propriedades elétricas da membrana plasmática.

- **Diferença de Potencial dentro e fora da célula:** a membrana **celular é uma barreira entre o meio intra e extracelular.** Os íons são distribuídos desigualmente, ocorre excesso de potássio dentro da célula e excesso de sódio fora da célula.



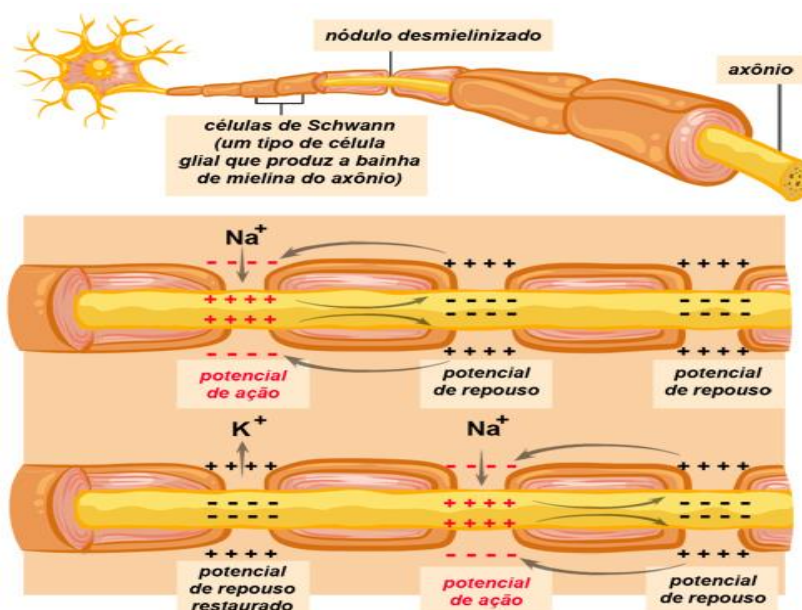
- **Potencial de Repouso:** todas as células mantêm uma diferença de potencial elétrico entre o lado extracelular e o intracelular. Os canais iônicos sempre abertos são os responsáveis pela manutenção do potencial de repouso. Em células não excitáveis, apenas os canais de potássio estão sempre abertos, portanto, o potencial de repouso das células é alcançado quando não há fluxo direcionado de potássio, isto é, a quantidade de potássio que entra é igual à que sai.
- **Potencial de Ação:** este fenômeno acontece nas células excitáveis (neurônios e músculos), e depende da abertura de canais iônicos controlados por receptores e por voltagem.

Em resumo, o potencial de ação ocorre em quatro fases:

1. Um estímulo gera abertura dos canais de sódio (nos canais de sódio voltagem dependente, quando a diferença de potencial atinge -60mV , eles se abrem);
2. O sódio entra na célula despolarizando completamente a membrana (entre $+30\text{mV}$ e $+50\text{mV}$);
3. Com a despolarização, os canais de sódio se tornam inativos e os canais de potássio se abrem fazendo com que este íon saia da célula;
4. Quando o potencial volta a um valor próximo ao seu valor de repouso (-90mV), os canais de potássio e de sódio se fecham.

O potencial de ação pode se propagar de duas formas:

- **Contínua:** a despolarização gradual ativa os canais adjacentes.
- **Em saltos:** ocorre nos axônios mielinizados (dotados de bainha de mielina). Observa-se no SNC e no SNP. O que ocorre é que a bainha de mielina oferece muita resistência à passagem dos íons, portanto, quando a despolarização ocorre no terminal de um axônio, ela gera uma corrente de íons interna na célula que irá ativar somente os canais nas regiões situadas entre as bainhas (estas regiões são chamadas de nódulos de Ranvier). Como estes nódulos se distanciam uns dos outros, os impulsos são propagados por saltos. Em geral, eles são mais rápidos do que os impulsos contínuos e gastam menos energia, pois, menos bombas de sódio e potássio são ativadas.



Fonte: <<https://edisciplinas.usp.br/mod/book/view.php?id=2434128&chapterid=19924>>. Acesso em: 29. m

8. Divisão Celular.

8.1 Mitose.

É um **processo celular que gera 2 células filhas a partir da célula mãe**, apresentando a mesma quantidade de DNA, ou seja, a **mesma quantidade de cromossomos**.

Esse tipo de divisão é equacional (lembre-se do termo “igual”), onde as células filhas têm a mesma quantidade de DNA da célula mãe.

Cada fase da mitose acontece algo específico em especial no núcleo celular e no material genético.

8.1.1 Interfase.

A interfase ocorre antes da primeira fase, é onde ocorre a duplicação do **DNA**.

Nos seres humanos os 46 cromossomos serão duplicados e se manterão unidos até o momento de sua separação.

A divisão do material genético é **chamada fase S (de Síntese)**.

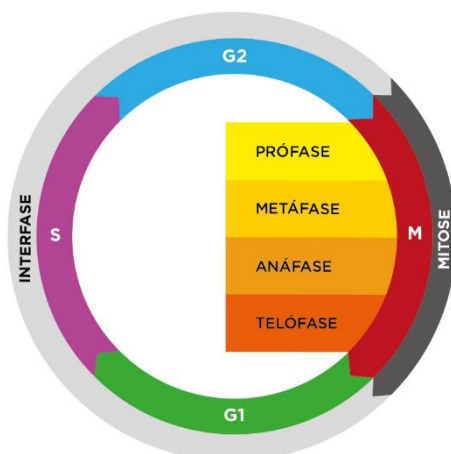
Ocorre a **duplicação do centrôssomo**, portanto, serão **dois centrôssomos próximo ao núcleo** que mais adiante no ciclo celular, **irão ajudar a formar o fuso mitótico**.

Conforme o ciclo celular progride, os **centrôssomos se afastam em direções opostas e para diferentes polos da célula**, gerando entre eles uma **rede de filamentos de tubulina, chamada áster**. Esta rede que irá formar o fuso mitótico.

Nesta fase ainda ocorre **duas fases intermediárias, que são os gaps (espaços)**.

- **Gap 1 ou G1:** antecede a fase S, e se caracteriza pelo crescimento da célula e divisão de organelas.
- **Gap 2 ou G2:** ocorre intensa síntese de proteínas, num preparo da célula para os processos de divisão que irão se iniciar com a prófase.

Observe a imagem abaixo:



Fonte: <<https://acervodeimagens.ciar.ufg.br/acervo/interfase/>>. Acesso em: 05. set. 2023.



8.1.2 Prófase e Prometáfase.

A **divisão celular se inicia**, os cromossomos continuam se condensando, já é possível visualizar as cromátides irmãs ligadas pelos centrômeros.

Estas cromátides são porções dos cromossomos duplicados.

Começa a **formação do fuso mitótico localizado entre os centrômeros que se afastam para os polos da célula.**

Envoltório nuclear se dissocia da carioteca, com esse rompimento os cromossomos duplicados podem se ligar aos microtúbulos que formarão o fuso mitótico.

8.1.3 Metáfase.

É a **fase em que os cromossomos chegam no seu maior grau de condensação**, agora eles estão posicionados na região equatorial da célula, formando a placa metafásica. É nesta fase que os cromossomos adquirem o formato em "X". Ocorre a ligação dos cinetócoros que unem as cromátides com os microtúbulos do fuso.

Lembrando que o par de pernas desta letra "X" forma uma cromátide. A porção central que liga as cromátides (o meio do "X") é o centrômero.

Ocorre a ligação dos cinetócoros que unem as cromátides com os microtúbulos do fuso.

8.1.4 Anáfase.

Nesta fase **ocorre a separação das cromátides irmãs, sendo formados dois novos cromossomos** a partir de cada cromossomo duplicado com suas cromátides unidas no centrômero.

A **separação acontece pelo encurtamento dos microtúbulos que formam o fuso** que se ligam nos cinetócoros dos cromossomos, e pelo afastamento dos polos do fuso mitótico.

Os cromossomos serão então puxados (pelo centro do "X") em direção aos polos da célula, onde estão os centrômeros.

8.1.5 Telófase e Citocinese.

- Nesta fase, os **cromossomos chegam aos polos** e param próximos aos centrômeros, onde **desespiralizam para retornar à atividade metabólica**;
- O **envoltório nuclear é reorganizado em volta de cada grupo de cromossomos**;
- Os fusos desaparecem;
- Um **anel contrátil se forma na região equatorial da célula**, estruturado por filamentos de proteínas actina e miosina;
- **A citocinese ocorre quando o anel contrátil que efetua a constrição (estrangulamento) do citoplasma**, separando-o em dois e, conseqüentemente, formando às duas células filhas idênticas à célula mãe.



Pode ocorrer mitose sem ocorrer separação das células filhas, ou seja, sem citocinese. Isso pode gerar células multinucleadas, como em trofoblastos, células musculares cardíacas e hepatócitos.

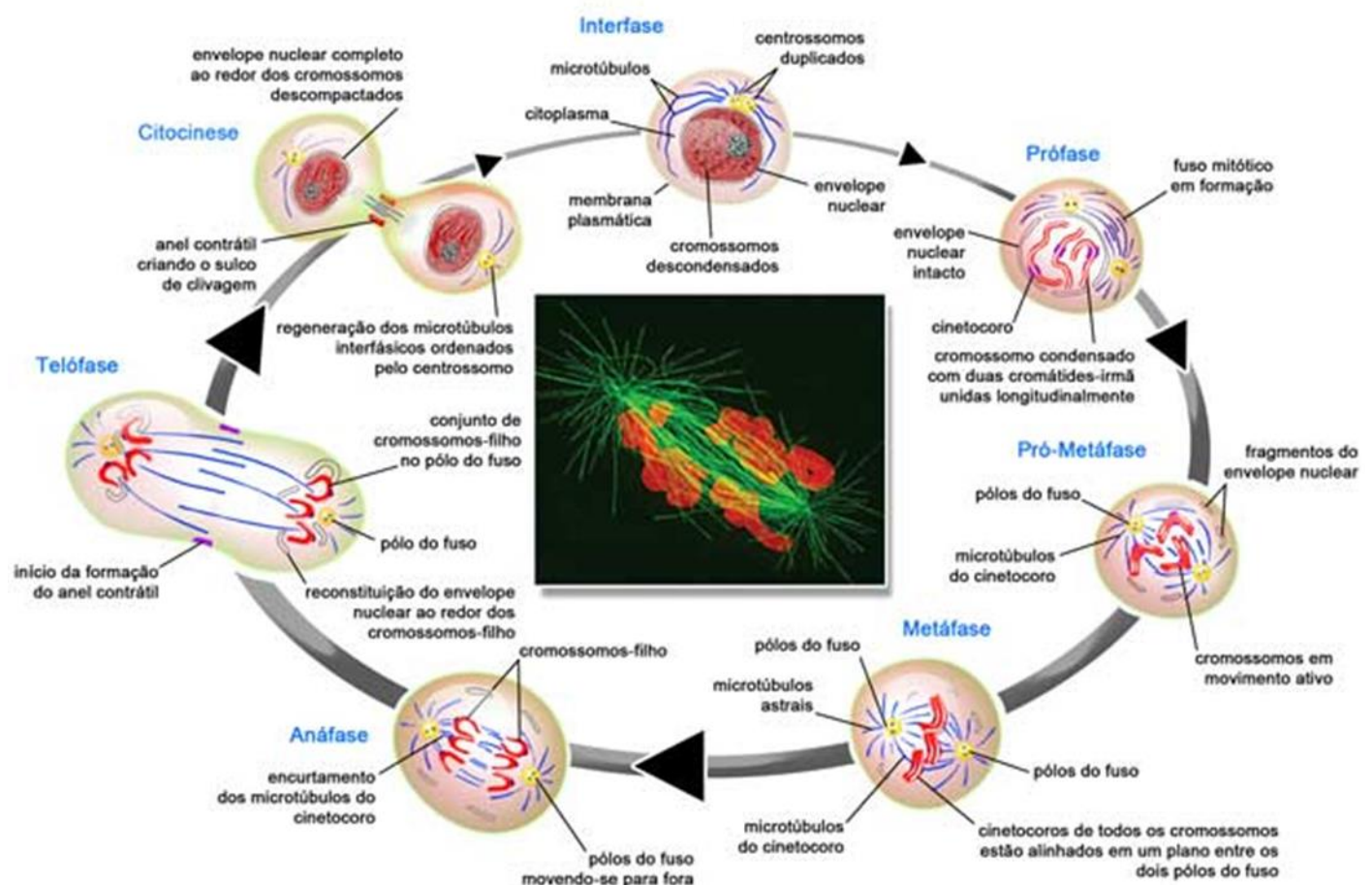
Existem diferenças entre a mitose das células vegetais e das células animais, em especial na citocinese:

- A mitose nas células **de vegetais superiores não apresenta atuação de centríolos**, portanto, **ocorre de forma acêntrica ou anastral**.
- Nas **células animais** o citoplasma é dividido por estrangulamento, de **forma centrípeta**.
- Nas **células vegetais** os remanescentes do fuso **mitótico geram uma lamela ou lâmina no centro da célula**, formando assim uma nova parede celular que divide o citoplasma em duas células filhas de **forma centrífuga (de dentro para fora)**.



Para facilitar ainda mais, vamos utilizar um método mnemônico infalível. Lembre-se da seguinte frase: **Prometa Ana telefonar**. Temos aqui os prefixos gregos que dão nome às fases da mitose organizados, perfeitamente! **Pro** fase, **Meta** fase, **Ana** fase, **Telo** fase. Basta adicionar a **Interfase** antes de tudo e a **ProMetáfase** entre a **Prófase** e a **Metáfase**.

Observe as fases da Mitose na imagem abaixo:



Fonte: <<https://edisciplinas.usp.br/mod/book/view.php?id=2433777&chapterid=19691>>. Acesso em: 22.set. 2022.

8.2 Meiose.

A meiose é um processo de **divisão geralmente relacionado a geração de células germinativas, também chamadas de gametas ou genoblastos**, responsáveis pela reprodução sexuada dos seres vivos.

Nos animais, células germinativas são as células haploides, incluem os óvulos (feminino) e espermatozoides (masculino).

Nas **plantas tais células haploides são chamadas anterozoides (masculino) e oosferas (feminino)**, porém, **algumas plantas utilizam, alternativamente, de esporos para reprodução.**

Indivíduos poliploides são aqueles com mais de **duas cópias do genoma em cada célula**, ex: milho, trigo, arroz, entre outras. Apesar de extremamente raro, alguns animais (peixes, anfíbios, répteis e uma única espécie de mamífero) também apresentam essa característica.

A meiose é **dividida em duas fases, meiose I e meiose II**. Na **fase I ocorre a redução de cromossomos da célula** inicial, por esse motivo é conhecida por ser a **fase reducional**. Já a **meiose II**, o número de cromossomos é mantido nas células iniciais e por esse motivo é conhecida por **fase equacional**.

- **Divisão I (Reducional):**Prófase I; Metáfase I; Anáfase I e Telófase I;
- **Divisão II (Equacional):** Prófase II; Metáfase II; Anáfase II e Telófase II.

Entre estas fases pode haver um **período intermediário**, chamado **intercinese**. Ele é semelhante à interfase mitótica, mas sem a duplicação do DNA.

8.2.1 Divisão da Meiose.

Prófase I.

Esta fase é muito longa e complexa, possui cinco subfases que são:

1. **Leptóteno:** fase em que a cromatina já duplicada desde a interfase aparece fina, iniciando-se sua condensação, há a extensão da cromatina a partir de um eixo proteico comum às duas cromátides irmãs.
2. **Zigóteno:** inicia-se a formação de uma conexão física entre os homólogos, formada por um complexo de proteínas, denominada, **complexo sinaptonêmico**. Esse contato entre os homólogos é denominado **sinapse**. O complexo sinaptonêmico é utilizada como guia para a divisão em cinco estágios da prófase I.
3. **Paquíteno:** fase em que há grande condensação cromossômica, suficiente para se visualizarem às quatro cromátides (dos dois homólogos), formando o bivalente. Também é possível visualizar as sinapses geradas pelo complexo sinaptonêmico. Pode durar dias.
4. **Diplóteno:** nesta fase os cromossomos atingem maior condensação e se afastam um pouco, o que possibilita a visualização da duplicidade da tétrade, e alguns quiasmas. Nesta fase, em células germinativas femininas de animais não mamíferos há grande atividade de transcrição, ou seja, de leitura gênica gerando RNA.



5. **Diacinese:** nesta fase o nucléolo se desfaz por completo. Os cromossomos continuam se condensando e há separação dos homólogos ou terminalização dos quiasmas. Não é fácil delimitar o diplóteno da diacinese, em especial em células de gametas masculinos.

Metáfase I.

Ocorre a **maior condensação cromossômica**, migração dos cromossomos homólogos para a região equatorial da célula, os **microtúbulos (fibras do fuso) se ligam a somente um dos lados do cinetócoro**.

Não haverá “quebra” ou divisão do cromossomo, ocorrerá separação dos cromossomos homólogos para os polos da célula.

Anáfase I.

Nesta fase **HAVERÁ SEPARAÇÃO DOS CROMOSSOMOS, NÃO DAS CROMÁTIDES!** Ou seja, cada cromossomo duplicado (com as cromátides unidas) irá para uma célula filha. O processo de migração é semelhante ao da mitose quanto ao encurtamento das fibras do fuso.

Telófase I.

Nesta fase **haverá descondensação dos cromossomos**, o fuso acromático desintegra a carioteca se organiza e o núcleo e do nucléolo reaparece.

8.2.2 Divisão da meiose II (semelhante à mitose).

Prófase II.

O nucléolo e a carioteca desaparecem. Os **cromossomos voltam a se condensar e forma-se um novo fuso bipolar**, e os cromossomos duplicados se espalham pelo citoplasma.

Metáfase II

Nesta fase, temos os **cromossomos posicionados na região equatorial da célula (mediana)**. Ocorrerá a **ligação das fibras do fuso em ambos os lados** dos cinetócoros dos cromossomos.

Anáfase II

Nesta fase há **finalmente a separação das cromátides irmãs**, devido ao encurtamento das fibras do fuso.

Telófase II

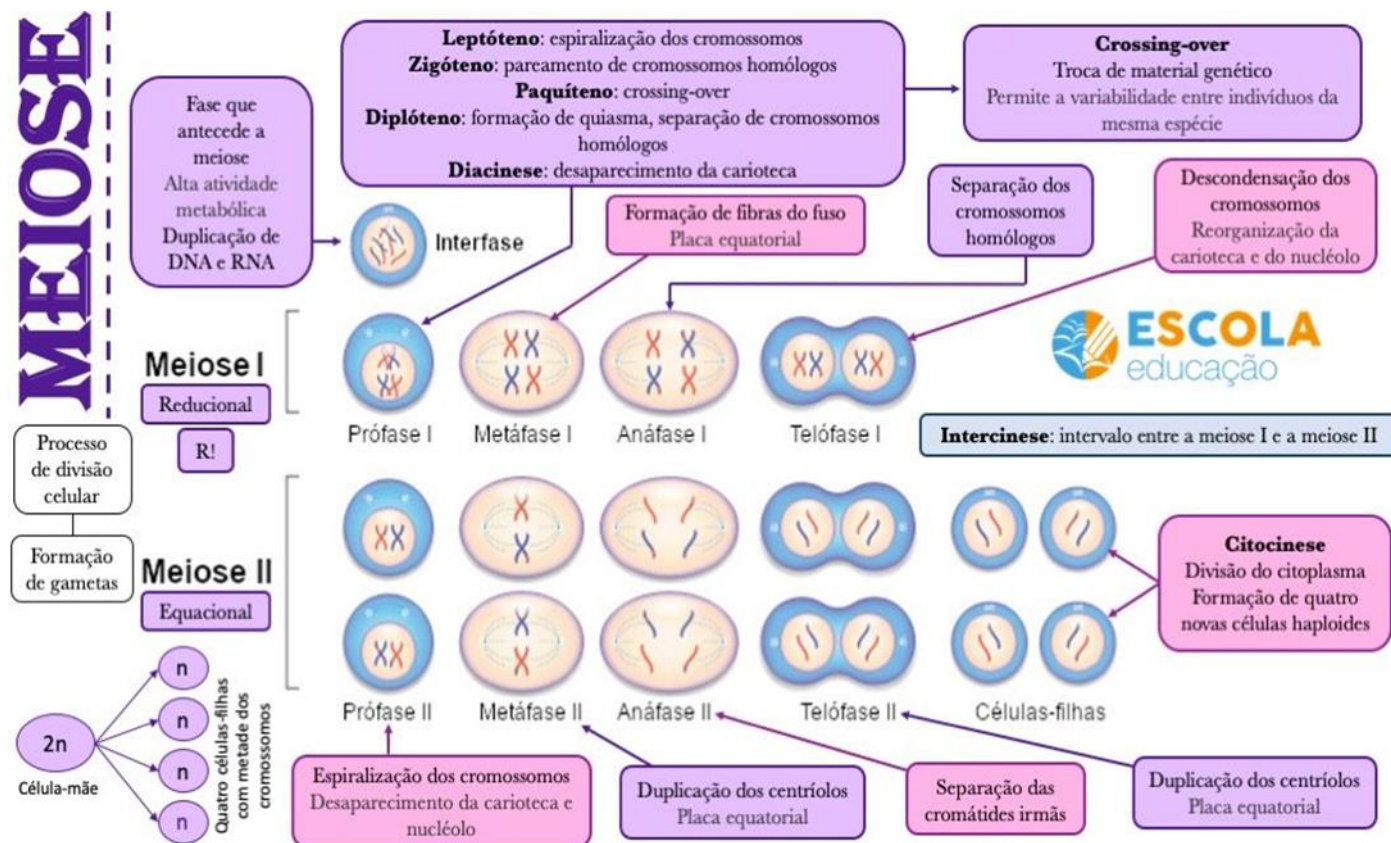
Os citoplasmas **das células se dividem**. Há estrangulamento do citoplasma, gerando duas células filhas (quatro no processo total). O envoltório nuclear se reorganiza e os cromossomos descondensam.

O processo de divisão meiótica não é perfeito. Ele apresenta uma taxa de erro que é inerente à nossa espécie. Pode ocorrer, por exemplo, um erro na separação dos cromossomos homólogos na primeira divisão da meiose, o que irá gerar células filhas com mais cópias de um determinado cromossomo. Isto ocorre, por exemplo, na Síndrome de Down, caracterizada por uma trissomia do cromossomo 21, ou seja, pela presença



de três cromossomos 21 no indivíduo. Geralmente, quando há erros na meiose, o zigoto ou as células germinativas que se formam acabam morrendo.

Observe o esquema abaixo:



Fonte: <<https://www.escolaeducacao.com.br/mapa-mental-meiose>>. Acesso em: 05. set. 2023.

APOSTA ESTRATÉGICA

A ideia desta seção é apresentar os pontos do conteúdo que mais possuem chances de serem cobrados em prova, considerando o histórico de questões da banca em provas de nível semelhante à nossa, bem como as inovações no conteúdo, na legislação e nos entendimentos doutrinários e jurisprudenciais¹.

¹ Vale deixar claro que nem sempre será possível realizar uma aposta estratégica para um determinado assunto, considerando que às vezes não é viável identificar os pontos mais prováveis de serem cobrados a partir de critérios objetivos ou minimamente razoáveis.



Caros alunos, analisando os últimos concursos da **Vunesp**, a aposta estratégica será sobre **Estruturas e funções das organelas citoplasmáticas**.

Lembre-se que as células procariontes, não possuem membrana nuclear e o seu material genético não fica delimitado. Essas células não possuem organelas são células mais primitivas e possuem basicamente o citoplasma, material genético e ribossomos.

Ex: Arqueas e bactérias.

Sege uma dica para assimilar as células procariontes.

- PRO = PRIMEIRO
- CARIONTE = NÚCLEO

1) Funções das organelas eucariontes:

- EU = VERDADEIRA
- CARIONTE = NÚCLEO

Organelas	Célula Vegetal	Célula Animal	Função
Parede celular	Sim	Não	Tem como função evitar que a célula se rompa garantindo elasticidade e resistência.
Cloroplasto	Sim	Não	Responsáveis pela fotossíntese .
Retículo endoplasmático liso	Sim	Sim	Responsável pela síntese de lipídios , e também apresenta um papel essencial na síntese de hormônios esteroides .
Retículo endoplasmático rugoso.	Sim	Sim	Possui ribossomos em sua superfície sendo responsável pela síntese de proteínas lançadas para dentro da organela, ele as mantém separadas das que estão no citoplasma.
Complexo de Golgi	Sim	Sim	É uma estrutura que apresenta duas faces: Cis é uma superfície convexa, é o local que recebe vesículas de transição ou transferência que contêm proteínas do retículo endoplasmático rugoso . E a Trans , é côncava e está ligada ao retículo endoplasmático liso , responsável por gerar vesículas que partem do complexo, indo para outras partes da célula.
Ribossomos	Sim	Sim	São organelas responsáveis pela síntese proteica .



Proteassomos	Sim	Sim	Faz parte da classe de enzimas proteases, e sua principal função é realizar degradação de proteínas .
Lisossomos	Sim	Sim	São organelas com grandes quantidades de enzimas que trabalham na digestão intracelular .
Peroxisossomos	Sim	Sim	São responsáveis pelas reações oxidativas. Possuem enzimas digestivas que oxidam substâncias orgânicas .
Mitocôndrias	Sim	Sim	São responsáveis pela respiração celular e obtenção de energia , elas apresentam pequenas moléculas de DNA mitocondrial . Esse DNA mitocondrial é uma herança materna .
Núcleo	Sim	Sim	Sua principal função é garantir a produção adequada de ribossomos. O núcleo é formado pelo nucleoplasma , também chamado de cariolinfa , que é uma solução aquosa onde estão imersos os nucléolos e a cromatina (material genético) .
Vacúolo	Sim	Sim	Vacúolos de suco celular , presentes apenas em células vegetais armazenam substâncias, realizam o controle osmótico, a manutenção do pH da célula, e a digestão de componentes celulares. Vacúolos contráteis , é encontrada em alguns protistas de água doce, os paramécios e <i>euglenas</i> . A sua função é eliminar o excesso de água que entra nesses organismos por <i>osmose</i> ou que foi absorvida com o alimento. Vacúolos digestórios são responsáveis pela digestão intracelular e surgem do processo de endocitose.
Centríolos	Sim	Sim	Auxiliam a divisão celular .

QUESTÕES ESTRATÉGICAS

Nesta seção, apresentamos e comentamos uma amostra de questões objetivas selecionadas estrategicamente: são questões com nível de dificuldade semelhante ao que você deve esperar para a sua prova e que, em conjunto, abordam os principais pontos do assunto.

A ideia, aqui, não é que você fixe o conteúdo por meio de uma bateria extensa de questões, mas que você faça uma boa revisão global do assunto a partir de, relativamente, poucas questões.



Estrutura e função dos componentes citoplasmáticos.

1. VUNESP - 2022 - Aluno-Oficial (PM SP).

Os hepatócitos (células do fígado) apresentam algumas organelas mais desenvolvidas ou mais numerosas do que as presentes em células de outros órgãos humanos. Uma das funções do fígado é a de degradação e inativação de moléculas tóxicas como o etanol. As organelas que participam diretamente da degradação das moléculas de etanol nos hepatócitos são

- A- o retículo endoplasmático granuloso e os lisossomos.
- B- o retículo endoplasmático não granuloso e os peroxissomos.
- C- o retículo endoplasmático granuloso e os ribossomos.
- D- o retículo endoplasmático não granuloso e o complexo golgiense.
- E- o complexo golgiense e os centríolos.

Comentários:

Letra B – Correta.

Os peroxissomos são responsáveis pela degradação do etanol (álcool) no fígado, enquanto o retículo endoplasmático não granuloso ou liso desempenha várias funções, incluindo a síntese de lipídios.

Letra A - Incorreta.

O retículo endoplasmático granuloso ou rugoso, está principalmente envolvido na síntese de proteínas, e os lisossomos são responsáveis pela digestão intracelular.

Letra C - Incorreta.

O retículo endoplasmático granuloso está envolvido na síntese de proteínas, e os ribossomos são responsáveis pela tradução do RNA em proteínas.

Letra D - Incorreta.

O complexo de Golgi está envolvido na modificação e empacotamento de proteínas e lipídios.

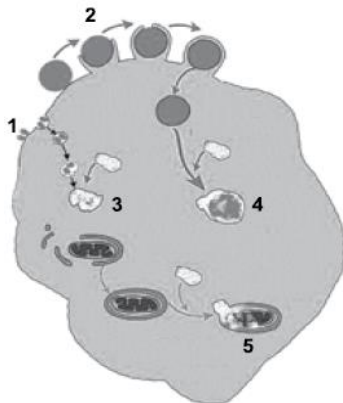
Letra E - Incorreta.

O complexo de Golgi desempenha funções de processamento e transporte intracelular, enquanto os centríolos estão envolvidos na divisão celular.

2. Vunesp - Curso de Formação de Oficiais do Quadro Complementar (EsFCEx) / 2021.



A digestão celular é um processo fundamental para a vida da célula e corresponde à quebra de compostos químicos orgânicos, como carboidratos, proteínas, ácidos nucleicos entre outros, realizada por enzimas hidrolíticas presentes em organelas citoplasmáticas especiais. O desenho a seguir ilustra alguns processos celulares que ocorrem na digestão celular.



(<http://www.nuepe.ufpr.br>. Adaptado)

Sobre a digestão celular, é correto afirmar que, no desenho, o que está indicado pelo número

A- 2, representa o processo de ingestão de glicose pela célula.

B- 3, corresponde ao peroxissomo, originado a partir de vesículas do Complexo de Golgi.

C- 5, corresponde ao processo de autofagia, processo de digestão de organelas danificadas.

D- 4, corresponde ao fagossomo, formado pela união do material ingerido com o lisossomo.

E- 1, representa o processo de ingestão de leveduras e bactérias pela célula.

Comentários:

Letra C – Correta.

A imagem 5 corresponde ao processo de autofagia, processo de digestão de organelas danificadas.

Letra A - Incorreta.

O processo de ingestão de glicose geralmente envolve transporte ativo ou facilitado.

Letra B - Incorreta.

O peroxissomo é uma organela relacionada ao metabolismo de lipídios e ao detoxificação, e não é formado a partir do Complexo de Golgi.

Letra D - Incorreta.

Na imagem 4, podemos observar o processo de fagocitose em andamento.

Letra E - Incorreta.

A ingestão de partículas sólidas por células é geralmente chamada de fagocitose ou pinocitose.



3. Vunesp - Curso de Formação de Oficiais do Quadro Complementar (EsFCEX) / 2021.

A organela em questão pode armazenar moléculas tóxicas e resíduos, com sabor muitas vezes desagradável, o que impede que o indivíduo sirva de alimento a outros seres vivos e, portanto, contribui para a sua defesa e sobrevivência.

Essa descrição corresponde a uma organela denominada

A- vacúolo contrátil, encontrada em protozoários e plantas.

B- lisossomo, encontrada em células vegetais e animais.

C- peroxissomo, encontrada em protozoários e algas.

D- complexo de Golgi, encontrada em algas.

E- vacúolo, encontrada em células vegetais.

Comentários:

Letra E - Correta.

Os vacúolos são organelas que podem ser encontradas em células vegetais e em protozoários, desempenhando um papel importante no armazenamento de diversas substâncias, incluindo resíduos e compostos tóxicos, o que contribui para a defesa e a sobrevivência dessas células.

Os vacúolos também estão presentes nas células animais, embora esses vacúolos sejam diferentes em tamanho e função em comparação com os encontrados nas células vegetais e nos protozoários.

Letra A - Incorreta.

O vacúolo contrátil é uma estrutura encontrada em protozoários de água doce, mas não é responsável pelo armazenamento de moléculas tóxicas ou resíduos com sabor desagradável.

Letra B - Incorreta.

Os lisossomos são organelas encontradas apenas em células animais, não em células vegetais.

Letra C - Incorreta.

Os peroxissomos são organelas encontradas em células eucarióticas, incluindo células de animais e plantas, mas não são exclusivas de protozoários ou algas.

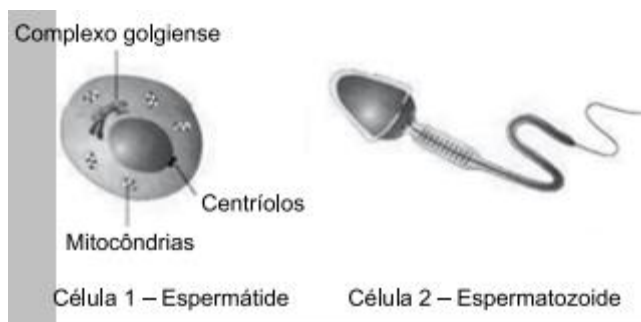
Letra D - Incorreta.

O complexo de Golgi é uma organela presente em células eucarióticas, incluindo células de animais e plantas, mas não é exclusivo de algas.



4. Vunesp - Prefeitura Municipal de Cerquilha (SP) - 2019.

A figura apresenta a diferenciação da espermatíde, célula 1, em espermatozoide, célula 2.



(https://aprender.ead.unb.br/pluginfile.php/119537/mod_resource/content/1/Gametog%C3%AAnese.pdf, página 6. Adaptado)

Esse processo ilustra basicamente a transformação de três organelas, o complexo golgiense, as mitocôndrias e os centríolos, respectivamente, em

- A- bainha mitocondrial, acrossomo e cauda.
- B- acrossomo, núcleo e peça intermediária.
- C- acrossomo, peça intermediária e cauda.
- D- núcleo, peça intermediária e cauda.
- E- peça intermediária, bainha mitocondrial e acrossomo.

Comentários:

Letra C – Correta.

O processo de transformação ilustrado envolve a diferenciação do complexo de Golgi, ele se torna o acrossomo, das mitocôndrias, elas compõem a peça intermediária, e dos centríolos, responsáveis pela formação da cauda. Essas organelas são responsáveis pela formação de um espermatozoide maduro.

Letra A - Incorreta.

A bainha mitocondrial não faz parte do processo de diferenciação das organelas no desenvolvimento do espermatozoide.

Letra B - Incorreta.

O núcleo não está envolvido no processo de transformação das organelas mencionadas.

Letra D - Incorreta.

O núcleo não é transformado nas organelas mencionadas.

Letra E- Incorreta.



A bainha mitocondrial não faz parte do processo de diferenciação das organelas no desenvolvimento do espermatozoide.

Membrana celular.

5. Vunesp - Curso de Formação de Oficiais do Quadro Complementar (EsFCEX) / 2021.

A membrana plasmática é considerada o limite de uma célula, mas a maioria das células produz e secreta materiais externos à membrana plasmática, como a parede celular e a matriz extracelular – MEC. A composição química dessas estruturas extracelulares é muito diversa, porém é caracterizada pela presença de polímeros, como

A- a pectina, formada por diferentes tipos de açúcares e que ocorre na matriz extracelular dos fungos.

B- o colágeno, formado por aminoácidos e que ocorre na matriz extracelular de células animais.

C- a lignina, formada por monossacarídeos e que ocorre na parede celular das bactérias.

D- o peptidoglicano, formado por açúcares e proteínas e que ocorre na parede celular vegetal.

E- a quitina, formada por ácidos graxos e que ocorre na parede celular dos protistas.

Comentários:

Letra B – Correta.

O colágeno é uma proteína fibrosa que é um componente importante da matriz extracelular de tecidos animais, como ossos, pele, tendões e cartilagem. Ele é formado por aminoácidos e desempenha um papel fundamental na estrutura e resistência dos tecidos conectivos nos animais.

Letra A - Incorreta.

A pectina ocorre na matriz extracelular dos vegetais.

Letra C - Incorreta.

A lignina é um polímero complexo que ocorre na parede celular de células vegetais. É responsável pela rigidez e impermeabilidade da parede celular vegetal.

Letra D - Incorreta.

O peptidoglicano é um componente da parede celular de bactérias, composto por açúcares e aminoácidos.

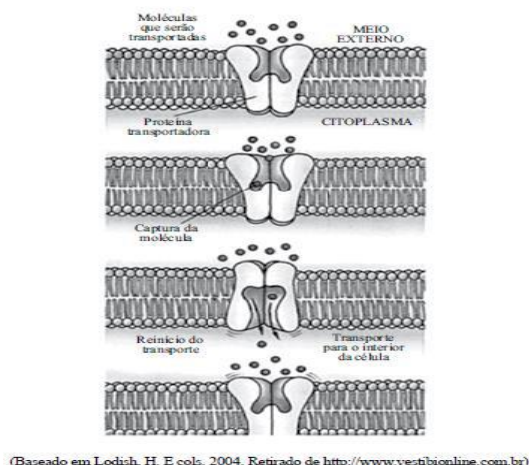
Letra E- Incorreta.

A quitina é um polissacarídeo que ocorre na parede celular de fungos e na parede celular de alguns protistas. Não é formada por ácidos graxos.



6. VUNESP - Auxiliar de Necropsia (PC SP) /2014.

O transporte da maioria das moléculas e íons para dentro e para fora das células necessita da atuação de proteínas que compõem a membrana plasmática. A figura mostra o esquema de um tipo de transporte celular de moléculas e íons.



Esse tipo de transporte é denominado:

- A - Difusão facilitada.
- B - Difusão ativa.
- C - Difusão simples.
- D - Endocitose.
- E - Osmose.

Comentários:

Letra A– Correta.

O tipo de transporte da figura é a difusão **facilitada**, é um processo que não necessita um gasto de energia, as proteínas auxiliam esse transporte que, ocorre a favor do gradiente de concentração.

Letra B- Incorreta.

Difusão ativa ou transporte ativo requer gasto de energia o que não ocorre na figura, o transporte ativo trabalha contra o gradiente de concentração, as proteínas do transporte ativo são chamadas de bomba de sódio e potássio.

Letra C- Incorreta.



A difusão simples ocorre a favor do gradiente de concentração, da maior para menor concentração, e não necessita um gasto energético. Na difusão simples, as proteínas não são necessárias para auxiliar a difusão, é necessário que a membrana seja permeável a essa molécula para conseguir realizar o processo. Ela ocorre internamente para igualar a concentração do ambiente interno para o externo.

Letra D- Incorreta.

A endocitose é o englobamento de moléculas pela membrana, neste caso não é necessário o auxílio das proteínas da membrana.

Letra E- Incorreta.

A osmose é uma difusão que ocorre na água. O transporte ocorre através de uma membrana semipermeável do meio menos concentrado para o mais concentrado. Não sendo necessário o auxílio de proteínas.

7. CEBRASPE (CESPE) - 2022 - Técnico em Necropsia (PC RO)

Considerando que as células interagem com o ambiente por meio da membrana celular, assinale a opção que indica a propriedade que permite à membrana plasmática realizar a seleção de substâncias.

A- permeabilidade osmótica

B- anfipaticidade

C- hidrofobicidade

D- adesão celular

E- permeabilidade seletiva

Comentários:

Letra E - Correta.

A permeabilidade seletiva é uma característica fundamental da membrana plasmática, que possibilita a entrada de substâncias essenciais para o funcionamento celular, ao mesmo tempo em que impede a passagem de substâncias prejudiciais. Essa propriedade desempenha um papel crucial na manutenção da homeostase celular, garantindo que a célula receba os nutrientes necessários e elimine produtos tóxicos.

Letra A - Incorreta.

A permeabilidade osmótica é a capacidade da membrana plasmática de permitir o fluxo de água através dela.

Letra B - Incorreta.



A anfipaticidade se refere à característica das moléculas de fosfolipídios que possuem uma extremidade polar e outra apolar.

Letra C - Incorreta.

A hidrofobicidade descreve a característica de moléculas que não são solúveis em água.

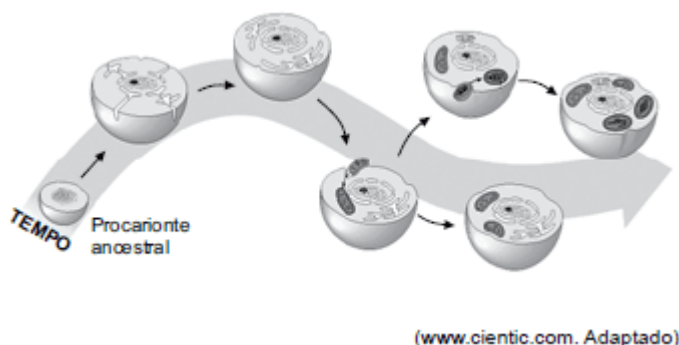
Letra D - Incorreta.

A adesão celular se refere à capacidade das células de se unirem ou aderirem umas às outras.

Células procariontes e eucariontes

8. VUNESP - 2018 - Papiloscopista Policial (PC SP)

A figura ilustra uma possível sequência no processo evolutivo celular, a partir de um procarionte ancestral.



Tendo em vista o processo ilustrado e as características das células mais evoluídas atuais, é correto afirmar que, ao longo do tempo, houve

A- desenvolvimento de membranas internas, assim como a internalização de estruturas energéticas.

B- surgimento espontâneo e abrupto de estruturas internas mais complexas, tais como o núcleo e as organelas.

C- modificações de estruturas já existentes, relacionadas à captação de luz, tais como as mitocôndrias.

D- a fagocitose e a pinocitose de organelas relacionadas à respiração, tais como os cloroplastos.

E- mutações genéticas responsáveis pela formação imediata dos cloroplastos e mitocôndrias

Comentários:

Letra A – Correta.

A evolução das células eucariontes envolveu um processo gradual de modificações e adaptações ao ambiente ao longo de bilhões de anos. A teoria da endossimbiose é amplamente aceita e sugere que as mitocôndrias e os cloroplastos, organelas presentes nas células eucariontes, evoluíram a partir de bactérias procariontes incorporadas por células hospedeiras. Isso resultou em uma relação simbiótica em que as



organelas forneceram capacidade energética às células hospedeiras, com as membranas internas altamente dobradas das organelas sendo vestígios das membranas das bactérias ancestrais. Essa teoria é fundamental para nossa compreensão da evolução das células eucariontes.

Letra B - Incorreta.

A teoria endossimbiótica propõe um processo gradual de internalização de organelas, não um surgimento espontâneo e abrupto.

Letra C - Incorreta.

As mitocôndrias não estão relacionadas à captação de luz; elas estão envolvidas na produção de energia celular.

Letra D - Incorreta.

A fagocitose e a pinocitose são processos de ingestão de partículas ou líquidos, não estão relacionados à origem das mitocôndrias e dos cloroplastos.

Letra E - Incorreta.

A teoria endossimbiótica não envolve mutações genéticas imediatas, mas sim uma relação simbiótica a longo prazo entre células hospedeiras e bactérias procariontes ancestrais.

Divisão celular, mitose e meiose.

9. VUNESP - Papiloscopista Policial (PC SP) /2018.

Uma das semelhanças entre os processos de divisão celular mitótico e meiótico corresponde à existência da etapa anáfase em ambos. Porém, na meiose, ocorrem duas etapas anáfases, enquanto na mitose ocorre apenas uma etapa anáfase. Tal diferença é decorrente da:

- A - Condensação cromossômica no início do processo que ocorre apenas na mitose.
- B - Existência de duas divisões consecutivas na meiose e de apenas uma divisão na mitose.
- C - Duplicação cromossômica no início do processo que ocorre apenas na meiose.
- D - Duplicação da ploidia celular ao final do processo meiótico, enquanto na mitose tal ploidia se reduz.
- E - Formação de duas células filhas diploides na meiose e de quatro células filhas haploides na mitose.

Comentários:

Letra B – Correta.



A divisão mitótica ocorre nas células somáticas (divisão equacional), sendo criadas duas células filhas a partir da célula mãe. Na meiose a célula mãe produz quatro células filhas, e geralmente ocorre nas células sexuais. A meiose possui duas fases e é chamada de divisão reducional.

Letra A- Incorreta.

A condensação cromossômica se inicia na prófase, tanto na mitose quanto na meiose.

Letra C- Incorreta.

A duplicação cromossômica ocorre na fase de síntese de DNA, comum na meiose e mitose.

Letra D- Incorreta.

A ploidia se altera apenas na meiose. Na meiose ocorre redução pela metade da quantidade de cromossomos.

Letra E- Incorreta.

É ao contrário, na mitose, uma célula divide-se originando duas células- filhas diploides, e, na meiose, o final do processo gera quatro células haploides.

10. Vunesp - Prefeitura Municipal da Estância de Atibaia (SP) – 2014.

O burro é um excelente animal de tração, sendo um híbrido interespecífico entre o jumento (*Equus africanus asinus*) e a égua (*Equus caballus*). Apesar de seu vigor físico, ele não produz descendentes. Do ponto de vista citológico, sua esterilidade pode ser explicada pelo fato de não ocorrer pareamento correto

A- dos cromossomos na prófase I da meiose.

B- dos cromossomos na anáfase II da meiose.

C- dos cromossomos na anáfase II da mitose .

D- dos cromossomos na prófase I da mitose.

E- durante a metáfase I na meiose.

Comentários:

Letra A – Correta.

A esterilidade do burro, um híbrido interespecífico, é frequentemente devido a problemas no pareamento correto dos cromossomos homólogos durante a **prófase I da meiose**, o que resulta em gametas não funcionais.



Letra B - Incorreta.

Problemas na anáfase II da meiose não costumam ser a principal razão para a esterilidade desses híbridos.

Letra C- Incorreta.

A mitose não está diretamente relacionada à formação de gametas e à esterilidade de híbridos interespecíficos.

Letra D - Incorreta.

A mitose não envolve a formação de gametas e não é o processo relevante para explicar a esterilidade de híbridos interespecíficos como o burro.

Letra E - Incorreta.

A **metáfase I na meiose** envolve a disposição dos cromossomos homólogos em pares, o que é um passo crucial para garantir a segregação correta dos cromossomos durante a meiose. A esterilidade do burro geralmente está relacionada à falha no pareamento correto durante a **prófase I da meiose**.

QUESTIONÁRIO DE REVISÃO E APERFEIÇOAMENTO

A ideia do questionário é elevar o nível da sua compreensão no assunto e, ao mesmo tempo, proporcionar uma outra forma de revisão de pontos importantes do conteúdo, a partir de perguntas que exigem respostas subjetivas.

São questões um pouco mais desafiadoras, porque a redação de seu enunciado não ajuda na sua resolução, como ocorre nas clássicas questões objetivas.

O objetivo é que você realize uma autoexplicação mental de alguns pontos do conteúdo, para consolidar melhor o que aprendeu ;)

Além disso, as questões objetivas, em regra, abordam pontos isolados de um dado assunto. Assim, ao resolver várias questões objetivas, o candidato acaba memorizando pontos isolados do conteúdo, mas muitas vezes acaba não entendendo como esses pontos se conectam.

Assim, no questionário, buscaremos trazer também situações que ajudem você a conectar melhor os diversos pontos do conteúdo, na medida do possível.

É importante frisar que não estamos adentrando em um nível de profundidade maior que o exigido na sua prova, mas apenas permitindo que você compreenda melhor o assunto de modo a facilitar a resolução de questões objetivas típicas de concursos, ok?



Nosso compromisso é proporcionar a você uma revisão de alto nível!

Vamos ao nosso questionário:

Perguntas

1. Qual é a função das proteínas no organismo?
2. O que é o ponto isoelétrico (pI) de um aminoácido e por que é importante?
3. Qual é a razão da estrutura secundária da proteína ser tão importante?
4. Qual é a diferença entre uma proteína estrutural e uma proteína catalítica?
5. Quais são as principais diferenças entre as células procariontes e eucariontes?
6. Como a estrutura da parede celular das células procariontes contribui para sua resistência a antibióticos?
7. O que diferencia as células eucariontes das células procariontes em termos de compartimentalização interna e presença de organelas?
8. Qual é a principal diferença entre uma célula vegetal e uma célula animal?
9. O que é o citosol e qual é a sua composição?
10. Quais são as principais funções do retículo endoplasmático?
11. Qual a diferença entre o retículo endoplasmático rugoso (RER) e o retículo endoplasmático liso (REL)?
12. Quais são as principais funções do complexo de Golgi?
13. O que são lisossomos e qual é o seu papel na célula?
14. O que são peroxissomos e qual é a sua função?
15. Qual é a principal função das mitocôndrias e como sua estrutura está relacionada com essa função?
16. Quais são as principais organelas presentes em células vegetais?
17. O que é a carioteca no contexto da célula e qual é a sua composição?
18. O que é o espaço perinuclear e como ele está relacionado ao retículo endoplasmático?
19. O que são nucleoporinas e qual é o seu papel na membrana nuclear?
20. O que é o citoesqueleto e quais são os principais componentes que o constituem?
21. Qual é a função do citoesqueleto nas células?
22. Quais são as funções dos filamentos de actina?
23. Quais são as funções dos ribossomos?
24. Quais são as organelas não membranosas presentes nas células eucariontes?
25. Como a membrana plasmática mantém a diferença de potencial elétrico entre o meio intra e extracelular?
26. Qual é a função das microvilosidades na membrana plasmática e onde podem ser encontradas?
27. Explique o que é o potencial de repouso da membrana plasmática e como ele é mantido.
28. Descreva as fases do potencial de ação em células excitáveis e explique como ele é propagado.
29. O que são junções comunicantes e qual é a sua função nas células?
30. O que é mitose e qual é a principal característica desse processo de divisão celular?
31. Quais são as principais fases da mitose e o que acontece em cada uma delas?
32. Como a citocinese difere na mitose de células animais e células vegetais?
33. Por que a meiose é necessária para a reprodução sexuada?



34. Por que a meiose é considerada uma divisão reducional?
35. Qual é a relação entre a meiose e a variabilidade genética?

Perguntas com respostas

1. Qual é a função das proteínas no organismo?

As proteínas têm potencial para desempenhar funções estruturais, protetoras, reguladoras e, em alguns casos, também podem servir como fonte de energia. Elas estão envolvidas em todos os processos fisiológicos das células e correspondem a cerca de 70% da matéria seca do corpo humano.

2. O que é o ponto isoelétrico (pI) de um aminoácido e por que é importante?

O ponto isoelétrico (pI) de um aminoácido é o pH no qual a molécula de aminoácido não possui carga elétrica líquida, ou seja, a soma das cargas elétricas positivas e negativas se anula. Isso é importante porque o pI afeta a solubilidade e a interação das proteínas com seu ambiente químico, influenciando sua função.

3. Qual é a razão da estrutura secundária da proteína ser tão importante?

A estrutura secundária da proteína é importante porque determina sua forma tridimensional, que é essencial para sua função. Por exemplo, as proteínas fibrosas, que são responsáveis pela estrutura e força das células, têm uma estrutura secundária de alfa-hélice ou beta-pregueada. As proteínas globulares, que são responsáveis por uma ampla gama de funções, incluindo catalisar reações químicas, transportar moléculas e regular processos, têm uma estrutura secundária mais complexa, que inclui alfa-hélices, beta-pregadas e outras estruturas.

4. Qual é a diferença entre uma proteína estrutural e uma proteína catalítica?

As proteínas estruturais são responsáveis pela estrutura e suporte das células e tecidos. Elas são compostas por aminoácidos que se unem para formar cadeias longas e finas, que podem ser organizadas em fibras ou folhas. As proteínas catalíticas, também conhecidas como enzimas, são responsáveis por acelerar as reações químicas que ocorrem no corpo. Elas são compostas por aminoácidos que se unem para formar uma estrutura tridimensional específica, que é necessária para a ligação do substrato e a catálise da reação.

5. Quais são as principais diferenças entre as células procariontes e eucariontes?

As células procariontes e eucariontes são as duas principais categorias de células que existem. Elas são diferentes em uma série de aspectos, incluindo:

- **Tamanho:** As células procariontes são geralmente muito menores que as células eucariontes.
- **Estrutura:** As células procariontes não possuem organelas membranosas, enquanto as células eucariontes possuem uma variedade de organelas, incluindo o núcleo, o retículo endoplasmático, o complexo de Golgi, as mitocôndrias e os cloroplastos.
- **Material genético:** O material genético das células procariontes está localizado em um único cromossomo circular, enquanto o material genético das células eucariontes está localizado em vários cromossomos lineares.
- **Reprodução:** As células procariontes se reproduzem por fissão binária, enquanto as células eucariontes se reproduzem por mitose ou meiose.



6. Como a estrutura da parede celular das células procariontes contribui para sua resistência a antibióticos?

A camada de polissacarídeos que compõe a parede celular das células procariontes desempenha um papel fundamental na conferência de estrutura e proteção à célula. Esta camada é altamente impermeável a diversas substâncias, incluindo os antibióticos.

Os antibióticos são substâncias químicas que interferem com o crescimento e a reprodução das bactérias de várias maneiras, como a inibição da síntese de proteínas ou de ácidos nucleicos, ou até mesmo através da intoxicação das células bacterianas. Alguns desses antibióticos podem se ligar à parede celular das bactérias e impedir sua formação, resultando na inibição do crescimento e reprodução bacteriana, eventualmente levando à morte celular.

É importante ressaltar que algumas bactérias desenvolveram mecanismos de resistência aos antibióticos. Elas podem realizar isso de diversas maneiras, como modificando a estrutura de sua parede celular para evitar a ligação dos antibióticos, produzindo enzimas que degradam os próprios antibióticos ou ajustando o metabolismo celular de modo a tornar-se menos suscetível aos efeitos dos antibióticos.

7. O que diferencia as células eucariontes das células procariontes em termos de compartimentalização interna e presença de organelas?

As células eucariontes se distinguem das células procariontes por apresentarem compartimentalização interna organizada por estruturas específicas chamadas organelas.

8. Qual é a principal diferença entre uma célula vegetal e uma célula animal?

A principal diferença entre uma célula vegetal e uma célula animal é a presença da parede celular de celulose nas células vegetais e a ausência dessa estrutura nas células animais.

9. O que é o citosol e qual é a sua composição?

O citosol é a fração líquida do citoplasma celular e consiste em uma substância com uma textura semelhante à de um gel fluido. Sua composição inclui gases resultantes da respiração, nutrientes essenciais, íons e proteínas vitais.

10. Quais são as principais funções do retículo endoplasmático?

O retículo endoplasmático possui várias funções, incluindo o transporte de substâncias no interior da célula, síntese de proteínas e lipídios, armazenamento de moléculas sintetizadas pela célula e desintoxicação por neutralização enzimática de toxinas.

11. Qual a diferença entre o retículo endoplasmático rugoso (RER) e o retículo endoplasmático liso (REL)?

O retículo endoplasmático rugoso (RER) possui ribossomos em suas membranas, é responsável pela síntese, modificação e armazenamento de proteínas. O retículo endoplasmático liso (REL) tem uma superfície lisa e está envolvido na síntese e armazenamento de lipídios, além de outras funções específicas.

12. Quais são as principais funções do complexo de Golgi?

O complexo de Golgi desempenha várias funções, incluindo a secreção de proteínas e glicoproteínas, a formação de lisossomos, a renovação ou modificação da membrana plasmática e a síntese de polissacarídeos.

13. O que são lisossomos e qual é o seu papel na célula?



Lisossomos são organelas que contêm enzimas hidrolíticas e desempenham um papel importante no processo digestivo da célula, degradando materiais capturados do exterior e componentes celulares que perderam sua atividade funcional.

14. O que são peroxissomos e qual é a sua função?

Os peroxissomos são organelas responsáveis por degradar ácidos graxos e compostos orgânicos por meio de reações oxidativas que envolvem o oxigênio. Eles desempenham um papel na desintoxicação e na quebra de peróxido de hidrogênio (H_2O_2) em água e oxigênio.

15. Qual é a principal função das mitocôndrias e como sua estrutura está relacionada com essa função?

A principal função das mitocôndrias é a produção de energia da célula por meio da respiração celular. Sua estrutura interna, com membranas especializadas e a presença de cristas mitocondriais, está relacionada com a geração de ATP, a molécula de energia da célula, por meio da cadeia respiratória e da fosforilação oxidativa.

16. Quais são as principais organelas presentes em células vegetais?

As principais organelas presentes em células vegetais são o retículo endoplasmático, o complexo de Golgi, as mitocôndrias, os cloroplastos, os lisossomos, os peroxissomos e os vacúolos. Além dessas organelas, as células vegetais também possuem uma parede celular, que é uma estrutura rígida que envolve a membrana plasmática.

17. O que é a carioteca no contexto da célula e qual é a sua composição?

A carioteca é a membrana que envolve o núcleo da célula. Ela é composta por duas membranas, a interna e a externa. A membrana interna contém proteínas específicas, como aquelas utilizadas para ancorar a cromatina. A membrana externa está ligada ao retículo endoplasmático e possui uma composição semelhante às demais membranas da célula.

18. O que é o espaço perinuclear e como ele está relacionado ao retículo endoplasmático?

O espaço perinuclear é o espaço entre a membrana externa e a membrana interna da carioteca. Ele está relacionado ao retículo endoplasmático, pois tem continuidade com o lúmen do retículo endoplasmático. Esse espaço é importante para a regulação da passagem de substâncias, como RNA mensageiro e proteínas, tanto de dentro para fora do núcleo quanto de fora para dentro.

19. O que são nucleoporinas e qual é o seu papel na membrana nuclear?

Nucleoporinas são proteínas presentes na membrana nuclear que formam poros. Esses poros permitem a regulação da passagem de substâncias, como RNA mensageiro e proteínas, através da membrana nuclear em ambos os sentidos da célula (de dentro para fora do núcleo e de fora para dentro).

20. O que é o citoesqueleto e quais são os principais componentes que o constituem?

O citoesqueleto é uma rede de filamentos proteicos presente no citoplasma das células. Seus principais componentes são os microtúbulos, os filamentos de actina e os filamentos intermediários.

21. Qual é a função do citoesqueleto nas células?

O citoesqueleto desempenha várias funções nas células, incluindo a manutenção da forma celular, a interação com o ambiente, a realização de movimentos coordenados, a participação em movimentos celulares, como a divisão celular e a movimentação de cílios e flagelos, e a formação do fuso mitótico.



22. Quais são as funções dos filamentos de actina?

Os filamentos de actina são responsáveis pela contração muscular, pela movimentação da célula e pela formação de pseudópodes.

23. Quais são as funções dos ribossomos?

Os ribossomos são responsáveis pela síntese de proteínas.

24. Quais são as organelas não membranosas presentes nas células eucariontes?

As organelas não membranosas presentes nas células eucariontes são os ribossomos, os centríolos e os filamentos de actina.

25. Como a membrana plasmática mantém a diferença de potencial elétrico entre o meio intra e extracelular?

A membrana plasmática mantém a diferença de potencial elétrico entre o meio intra e extracelular por meio da ação da bomba de sódio e potássio. Essa bomba é uma proteína transmembrana que bombeia 3 íons de sódio para fora da célula e 2 íons de potássio para dentro da célula, gastando energia na forma de ATP. Essa diferença de concentração de íons entre os dois meios cria um gradiente elétrico, que é responsável pela condução de impulsos nervosos.

26. Qual é a função das microvilosidades na membrana plasmática e onde podem ser encontradas?

As microvilosidades são estruturas de diferenciação da membrana plasmática que aumentam a superfície de absorção. Elas são frequentemente encontradas em células do tecido intestinal, onde desempenham um papel crucial na absorção de nutrientes.

27. Explique o que é o potencial de repouso da membrana plasmática e como ele é mantido.

O potencial de repouso é uma diferença de potencial elétrico entre o interior e o exterior da célula. É mantido por canais iônicos sempre abertos, com os canais de potássio desempenhando um papel importante. Esse potencial é necessário para várias funções celulares, como a transmissão de sinais nervosos.

28. Descreva as fases do potencial de ação em células excitáveis e explique como ele é propagado.

O potencial de ação ocorre em quatro fases em células excitáveis, como neurônios e músculos. Primeiro, um estímulo abre os canais de sódio, causando a despolarização da membrana. Em seguida, os canais de sódio se tornam inativos, e os canais de potássio se abrem, levando à repolarização. O potencial de ação pode se propagar de forma contínua, onde a despolarização gradual ativa os canais adjacentes, ou em saltos, especialmente em axônios mielinizados, onde os impulsos são propagados de nó de Ranvier para nó de Ranvier.

29. O que são junções comunicantes e qual é a sua função nas células?

As junções comunicantes são estruturas constituídas por canais proteicos que atravessam a membrana de duas células vizinhas. Sua função é permitir a passagem de pequenas moléculas entre as células, facilitando a comunicação direta entre elas. Essas junções são importantes em processos como as sinapses elétricas entre neurônios.

30. O que é mitose e qual é a principal característica desse processo de divisão celular?

Mitose é um processo de divisão celular que gera duas células filhas a partir de uma célula mãe, mantendo o mesmo número de cromossomos. A principal característica da mitose é que ela é um processo equacional, o que significa que as células filhas têm a mesma quantidade de DNA que a célula mãe.



31. Quais são as principais fases da mitose e o que acontece em cada uma delas?

As principais fases da mitose são:

- **Prófase:** os cromossomos começam a se condensar e o fuso mitótico começa a se formar
- **Metáfase:** os cromossomos se alinham no equador da célula
- **Anáfase:** as cromátides irmãs são separadas e puxadas para lados opostos da célula
- **Telófase:** os cromossomos descondensam e formam-se duas novas células filhas.

32. Como a citocinese difere na mitose de células animais e células vegetais?

Na mitose de células animais, a citocinese ocorre por meio do estrangulamento do citoplasma por um anel contrátil composto por filamentos de proteínas. Isso leva à separação das células filhas. Já na mitose de células vegetais, a citocinese envolve a formação de uma nova parede celular no centro da célula, chamada de lâmina ou lamela, que separa o citoplasma em duas células filhas.

33. Por que a meiose é necessária para a reprodução sexuada?

A meiose é necessária para a reprodução sexuada porque garante que cada gameta, ou célula sexual, tenha apenas metade do número de cromossomos da célula parental. Isso é importante para a manutenção do equilíbrio genético da espécie.

34. Por que a meiose é considerada uma divisão reducional?

A meiose é considerada uma divisão reducional porque resulta em células filhas com metade do número de cromossomos da célula parental. Isso ocorre porque, na primeira divisão da meiose, os cromossomos homólogos se separam, e cada célula filha recebe apenas um cromossomo de cada par.

35. Qual é a relação entre a meiose e a variabilidade genética?

A meiose é responsável pela variabilidade genética porque permite que os cromossomos se recombinem. Isso ocorre durante a prófase I da meiose, quando os cromossomos homólogos se emparelham e trocam material genético. Essa troca de material genético é chamada de crossing-over.



Grande abraço e bons estudos!

“Sucesso é o acúmulo de pequenos esforços repetidos dia a dia.”

(Robert Collier)

Taísa Bermal



www.instagram.com/taisabermal

<https://www.facebook.com/taisa.nevesbermal>



LISTA DE QUESTÕES ESTRATÉGICAS

1. Vunesp - Curso de Formação de Oficiais do Quadro Complementar (EsFCEx) / 2021.

Segundo Jared Diamond, autor de Armas, germes e aço, as doenças infecciosas mais importantes do passado costumavam vir de animais domésticos, enquanto o maior perigo atual são os patógenos vindos de espécies silvestres, por meio do contato gerado pela devastação ambiental e pelo tráfico de animais. As principais doenças infecciosas do Velho Mundo, como a tuberculose, apareceram nos mais variados lugares da Eurásia, enquanto a África Subsaariana provavelmente é a fonte da malária, que atinge milhões de pessoas em todo o mundo.

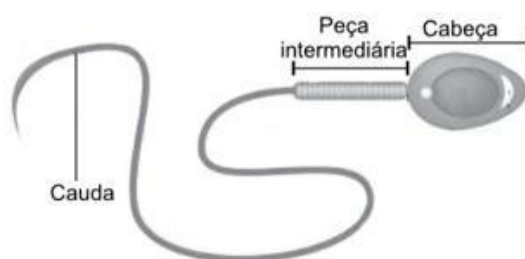
(Folha de S.Paulo, 13.06.2020)

Comparando-se as células dos patógenos das doenças descritas no texto, é correto afirmar que elas apresentam, como características comuns,

- A- peroxissomos e ribossomos distribuídos no citoplasma e no nucleoplasma.
- B- tamanho entre 10 a 50 nanômetros e são revestidas por membrana lipoproteica.
- C- microvilosidades, que aumentam a área superficial da célula e servem para a fixação.
- D- genes formados por DNA e presença de material semifluido denominado citosol.
- E- cromossomos lineares e contendo histonas, e ausência de carioteca.

2. Vunesp - Prefeitura Municipal da Estância Balneária de Peruíbe (SP) – 2019.

Pesquisadores analisaram a dieta e a qualidade do sêmen de 155 homens. Eles descobriram que os indivíduos que comiam mais peixe, especialmente peixes ricos em ômega-3, como salmão ou atum, apresentavam espermatozoides mais saudáveis com melhor motilidade (movimentação), devido à energia gerada na peça intermediária dessa célula, conforme ilustrado na figura a seguir.



(https://biologianet.uol.com.br/biologia-celular/espermatozoide.htm#).
Adaptada)



Assim sendo, uma dieta rica em ômega-3 age diretamente sobre

A- os centríolos da célula.

B- o núcleo da célula.

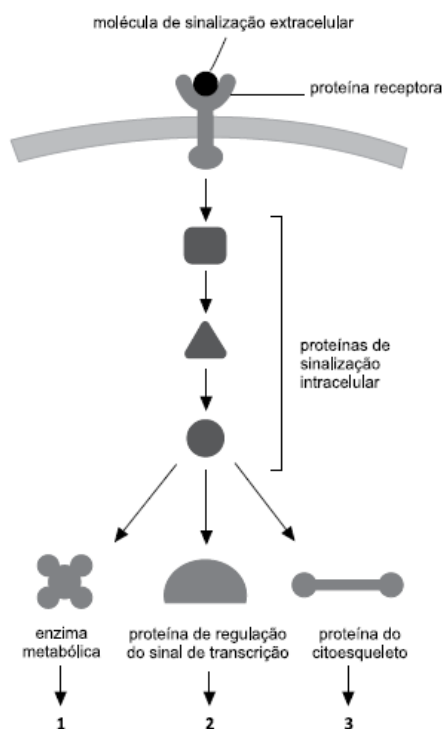
C- o acrossoma da célula.

D- a membrana plasmática da célula.

E- as mitocôndrias da célula.

3. Vunesp - Curso de Formação de Oficiais do Quadro Complementar (EsFCEEx) / 2021.

As células dos organismos pluricelulares são capazes de se comunicar umas com as outras por meio de moléculas de sinalização. Essas moléculas ligam-se a proteínas receptoras, geralmente localizadas na superfície celular. A ligação ativa a proteína receptora e esta ativa proteínas sinalizadoras intracelulares que, por sua vez, ativam proteínas efetoras. Essas proteínas provocam a modificação do comportamento celular, como apresentado na ilustração a seguir.



Os números 1, 2 e 3, que correspondem a modificações do comportamento celular, provocadas por determinada proteína efetora, podem ser, correta e respectivamente, substituídos por

A- duplicação do DNA; liberação de energia pelo ATP; oxidação de lipídeos.

B- síntese de RNA mensageiro; plasmólise da célula vegetal; transporte de O₂ através da membrana plasmática.



- C- divisão celular; síntese de RNA ribossômico; duplicação de mitocôndrias.
- D- hidrólise da sacarose; repressão do gene da betalactamase; formação de pseudópodes.
- E- transporte de água por aquaporinas; secreção de neurotransmissor; secreção de insulina

4. Vunesp - Prefeitura Municipal de Valinhos (SP) - 2019.

Assinale a alternativa correta em relação às características das bactérias.

- A- A membrana plasmática substitui a parede celular.
- B- A reprodução é sexuada, denominada fissão binária.
- C- Todas possuem flagelos e capacidade de esporulação.
- D- O cromossomo está localizado no citoplasma.
- E- Há presença de mitocôndrias e complexo de Golgi no citoplasma.

5. CEBRASPE (CESPE) - 2022 - Agente de Criminalística (POLITEC RO).

A membrana plasmática é formada por uma bicamada lipídica com diversas proteínas associadas. Muitas dessas proteínas estão envolvidas com a troca de substâncias entre a célula e o meio externo. Na⁺, K⁺-ATPase é uma dessas proteínas e seu papel na membrana plasmática está relacionado com o

- A- transporte dos íons sódio e potássio para o exterior da célula por osmose.
- B- deslocamento dos íons sódio para o exterior da célula por transporte ativo.
- C- deslocamento dos íons sódio e potássio para o interior da célula por co-transporte.
- D- transporte dos íons potássio para o interior da célula por difusão passiva.
- E- transporte dos íons sódio e potássio por canais de vazamento.



Gabarito



1. Alternativa: D
2. Alternativa: E
3. Alternativa: D
4. Alternativa: D
5. Alternativa: B



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DNA mitocondrial também pode ser herdado do pai, e não somente da mãe. (2019, janeiro 19). Sil Life. <https://www.sillife.com.br/2019/01/19/dna-mitocondrial>.

RCG1001 - Citologia, Histologia e Embriologia 2017. ([s.d.]). Usp.br. Recuperado 28 de maio de 2022, de <https://edisciplinas.usp.br/course/view.php?id=33671§ion=1>

RCG1001 - Citologia, Histologia e Embriologia (2018). ([s.d.]). Usp.br. Recuperado 28 de maio de 2022, de <https://edisciplinas.usp.br/course/view.php?id=61182>

([S.d.]-a). Ufsc.br. Recuperado 30 de maio de 2022, de <https://uab.ufsc.br/biologia/files/2020/08/Biologia-Celular.pdf>

([S.d.]-b). Usp.br. Recuperado 29 de maio de 2022, de https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3137171/mod_resource/content/1/Sistema%20de%20endomembranas.pdf

([S.d.]-c). Unesp.br. Recuperado 28 de maio de 2022, de <https://www.dracena.unesp.br/Home/Graduacao/lisossomos.pdf>



ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE: PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.



1 Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.



2 Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).



3 Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).



4 Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).



5 Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).



6 Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).



7 Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.



8 O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.