

CITOLOGIA

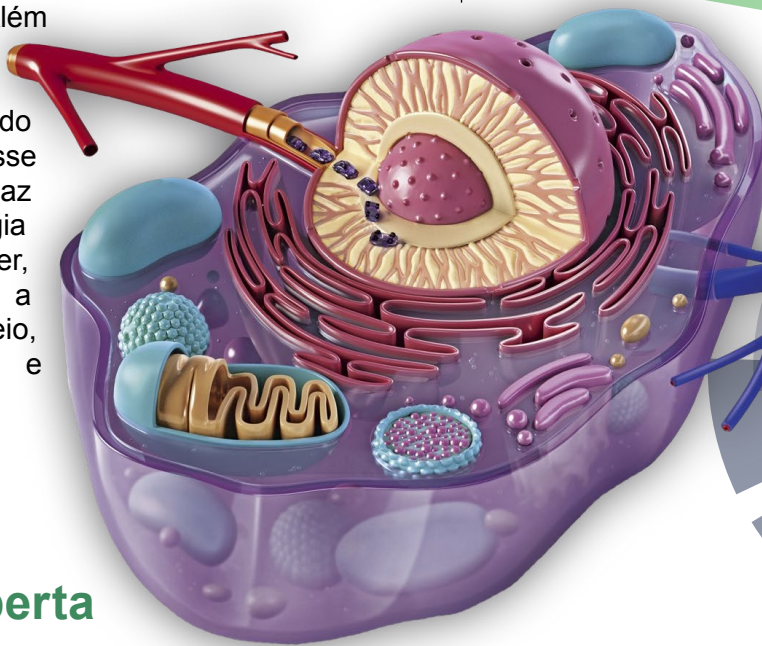
Prof. Kennedy Ramos

UNIDADE 1: Introdução à Citologia

Considerações iniciais

A Citologia é a ciência responsável pelo estudo e classificação das células. As células são as unidades fisiológicas (funcionais), morfológicas (anatômicas) e genéticas de quase todos os seres vivos. Além de utilizar células, para ser considerado um ser vivo, esse tem que ser capaz de buscar energia para sobreviver, responder a estímulos do meio, se reproduzir e evoluir.

A composição química da célula pode variar conforme o tipo celular, mas os componentes essenciais são encontradas em todas elas em todos os seres vivos.



Composição Química da Célula

Água:	70%
Proteínas:	15%
Ácidos Nucléicos:	7%
Caboidratos:	3%
Lipídios:	2%
Sais Minerais:	2%
Outros:	1%

A Descoberta da Célula

Hoje sabemos que a grande maioria dos seres vivos, com exceção dos vírus, são formados por células. Esse pressuposto é estabelecido pela teoria celular, mas o desenvolvimento dessa idéia só foi possível com a construção do 1º microscópio óptico por Hans e Zacharias Jansen em 1590. Em 1665 Robert Hooke observou pela primeira vez o que viriam a ser conhecidas por células.

Robert Brown constatou a existência do núcleo em 1831 e, finalmente, entre 1838 e 1839, Mathias Schleiden e Theodor Schwann propuseram a Teoria Celular: “todos os organismos vivos são constituídos por células”.

Os Vírus e a Teoria celular

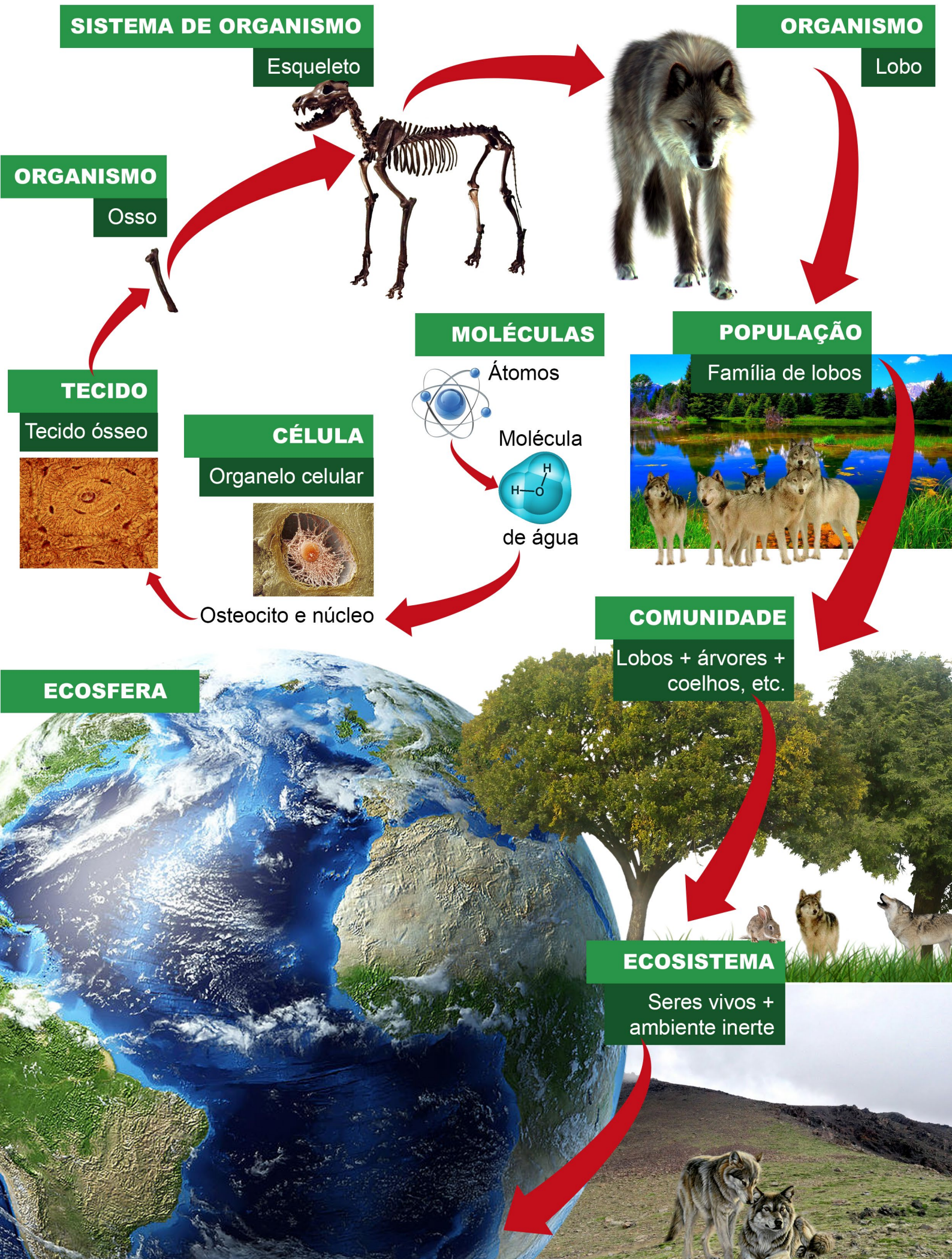
A partir da década de 1950, o desenvolvimento do estudo dos vírus, mostrou que eles são acelulares. Estaria a teoria celular enfraquecida? Pensa-se que não porque os vírus são **parasitas intracelulares obrigatórios**, isto é, para se reproduzirem e evoluírem necessitam do maquinário de uma célula.

Logo, todo o mecanismo essencial à vida se encontra no interior das células.

Os Reinos e suas características

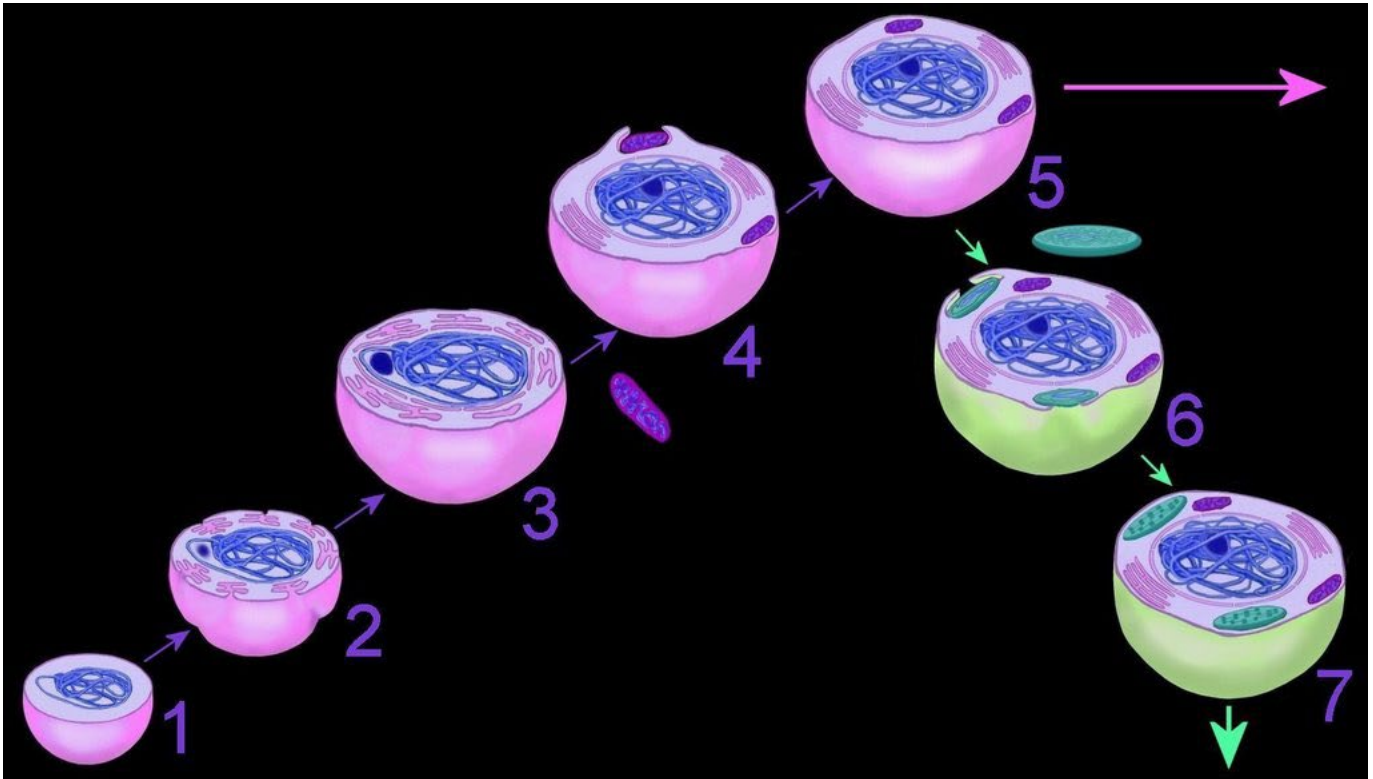
	Níveis de organização celular	Tipo de nutrição	Exemplos
Monera	Procariótico. Unicelulares. Parede celular na maioria.	Autotrofismo (fotossíntese e quimiossíntese). Heterotrofismo (por absorção)	Bactérias e Arqueas
Protista	Eucariótico. Unicelulares e Multicelulares com diferenciação reduzida. Com ou sem parede celular.	Autotrofismo (fotossíntese). Heterotrofismo (por absorção ou por ingestão).	Algas e protozoários.
Fungi	Eucariótico. Unicelulares e Multicelularidade presente em muitas formas. Parede celular, quando existe com quitina.	Heterotrofismo. Digestão extra-corpórea seguida de absorção.	Leveduras Cogumelos Bolors
Plantae	Eucariótico. Multicelularidade. Parede celular de natureza celulósica.	Autotrofismo (por fotossíntese)	Pteridófitas Gimnospermas Angiospermas
Animalia	Eucariótico. Multicelulares. Sem parede celular.	Heterotrofismo Digestão intra-corpórea por ingestão.	Esponjas Minhoca

Níveis de organização biológica



Origem da Célula Eucariota

A célula eucariota teria surgido a partir de uma célula procariota cuja membrana plasmática, ao formar invaginações, teria originado o envoltório nuclear e o sistema de endomembranas (Reticulo endoplasmático, Complexo de golgi, outros).



Teoria Autogênica

1. Segundo a **hipótese autogênica**, as células desenvolveram sistemas endomembranares resultantes de invaginações da membrana plasmática.

4. No decurso da evolução, algumas porções do material genético abandonaram o núcleo e evoluíram sozinhas no interior de estruturas membranares, dando origem a organelos, como as mitocôndrias e os cloroplastos.

3. Outras membranas deram origem a organelas semelhantes ao retículo endoplasmático.

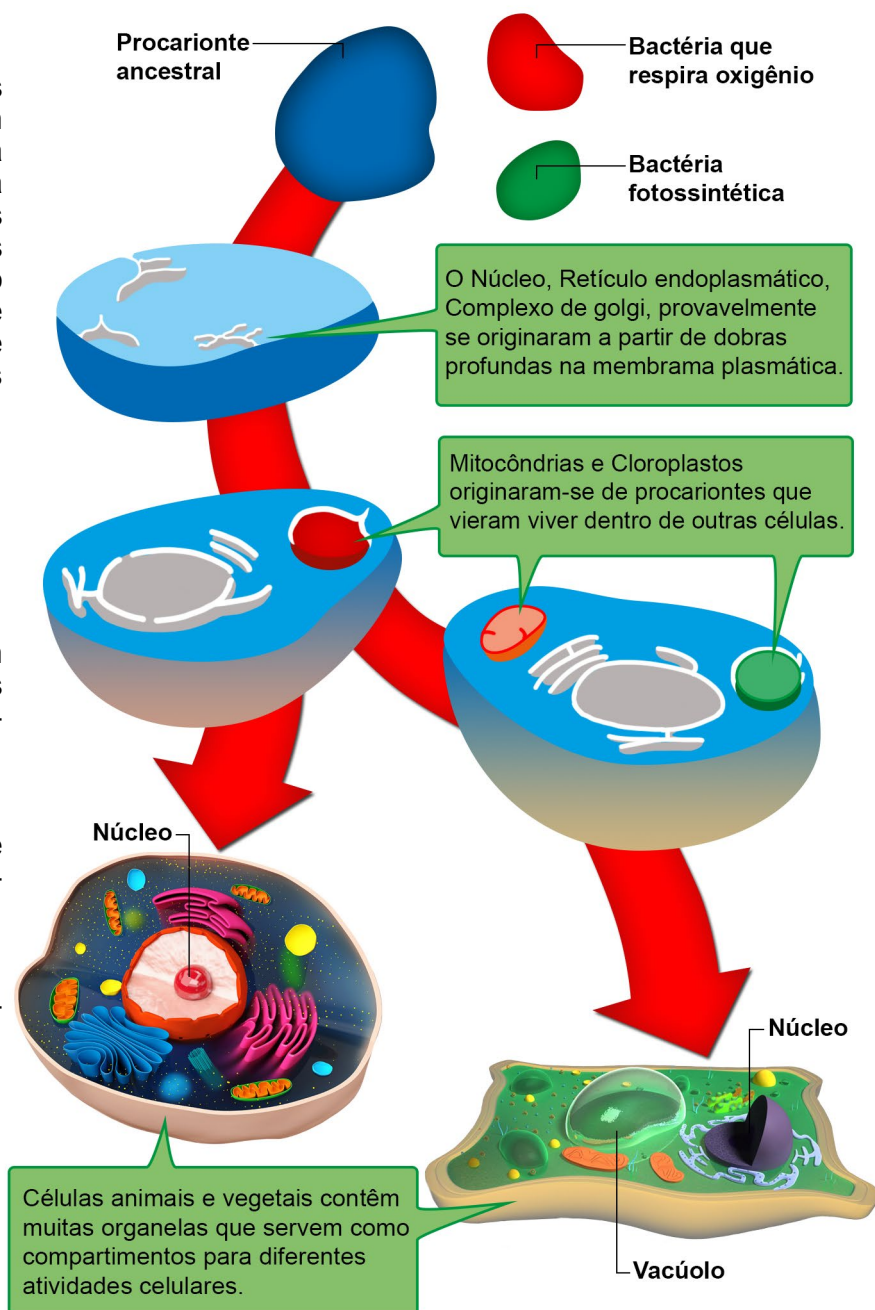
2. Algumas dessas invaginações armazenavam o DNA, formando um núcleo.

Teoria Endossimbiônica

Há provas convincentes de que as mitocôndrias e os cloroplastos eram células procarióticas primitivas. A teoria endossimbiótica descreve como uma célula hospedeira grande e bactérias ingeridas poderiam facilmente tornar-se dependentes uns dos outros para sobreviver, resultando em uma relação permanente. Ao longo de milhões de anos de evolução, mitocôndrias e cloroplastos se tornaram mais especializados e hoje elas não podem viver fora da célula.

Argumentos da Teoria Endossimbiônica

- * Elas têm seu próprio DNA, transcrevem o próprio RNA, apresentam ribossomos semelhantes ao dos procariontes e sintetizam suas próprias proteínas;
- * A dupla membrana é mais uma prova de que cada uma foi ingerida por um hospedeiro primitivo;
- * Elas podem se dividir independentemente das células que as contêm.



ATIVIDADES PROPOSTAS



01. (UFT) Em 1969, o biólogo norte-americano Robert H. Whittaker (1924-1980) sugeriu cinco reinos para os seres vivos, mas essa proposta só foi reconhecida na década de 1980, pelas biólogas Lynn Margulis e Karlene Schwartz. Portanto, atualmente os seres vivos estão classificados em um dos reinos a seguir: **Monera, Protista, Fungi, Plantae e Metazoa ou Animalia.**

Sobre as características gerais dos seres em seus reinos, pode-se inferir que:

a) Todos os fungos têm em comum o fato de serem heterótrofos e procariontes.

b) Um organismo unicelular e heterótrofo necessariamente deve pertencer ao reino Monera.

c) O reino Fungi é representado por seres eucariontes, heterótrofos, que podem ser unicelulares ou pluricelulares.

d) O reino Plantae é representado geralmente por seres eucariontes, autótrofos e unicelulares.

e) As bactérias são procariontes, autótrofas ou heterótrofas e pertencem ao reino Protista.



02. (FUVEST) O quadro abaixo lista características que diferenciam os reinos dos fungos, das plantas e dos animais, quanto ao tipo e ao número de células e quanto à forma de nutrição de seus integrantes.

Características	I	II	III
Tipo de célula	Exclusivamente procariontes	Maioria eucarióticos	Exclusivamente eucariontes
Número de células	Exclusivamente unicelulares	Unicelulares e pluricelulares	Exclusivamente pluricelulares
Forma de nutrição	Exclusivamente heterótrofos	Autótrofos e heterótrofos	Exclusivamente autotróficos

Com relação a essas características, os seres vivos que compõem o reino dos fungos estão indicados em:

Tipo de célula	Número de células	Forma de nutrição
a) I	III	II
b) II	III	I
c) III	II	I
d) III	I	II
e) II	II	III



03. (UEFS) A noção de que as células de animais e planta tiveram origem por meio da simbiose não é mais motivo de controvérsia. A biologia molecular, incluindo o sequenciamento gênico, reivindicou esse aspecto de minha teoria da simbiose celular. Mas o verdadeiro impacto da visão simbiótica da evolução ainda está para ser sentido. E a ideia de que novas espécies surgem e fusões entre membros de espécies antigas ainda não é sequer debatida na sociedade científica respeitável. (MARGULIS, 2001, p. 14).

A respeito dos processos endossimbióticos propostos pela pesquisadora Lynn Margulis, que atualmente são amplamente aceitos pela ciência, pode-se inferir que:

- a) Relações de fusões citoplasmáticas entre seres eucariontes ancestrais teriam aperfeiçoado a capacidade dos organismos atuais na realização de suas funções metabólicas.
- b) A capacidade fotoautótrofa presente em alguns eucariontes atuais é necessariamente dependente de uma relação simbiótica anterior, que englobou, a esse padrão de organização, determinadas cianobactérias ancestrais.

c) A presença da mitocôndria no padrão eucarionte é considerada como resultado de uma relação endossimbiótica por apresentar, no seu interior, todas as informações genéticas presentes no DNA das atuais bactérias anaeróbias.

d) A formação dos cloroplastos precedeu a formação das mitocôndrias na história da vida, já que, para ocorrer a respiração celular, é necessária a presença do O₂ produzido pela fotossíntese.

e) Englobamentos primitivos entre seres unicelulares distintos geraram relações parasitárias que interferiram de forma significativa na história da vida no planeta.

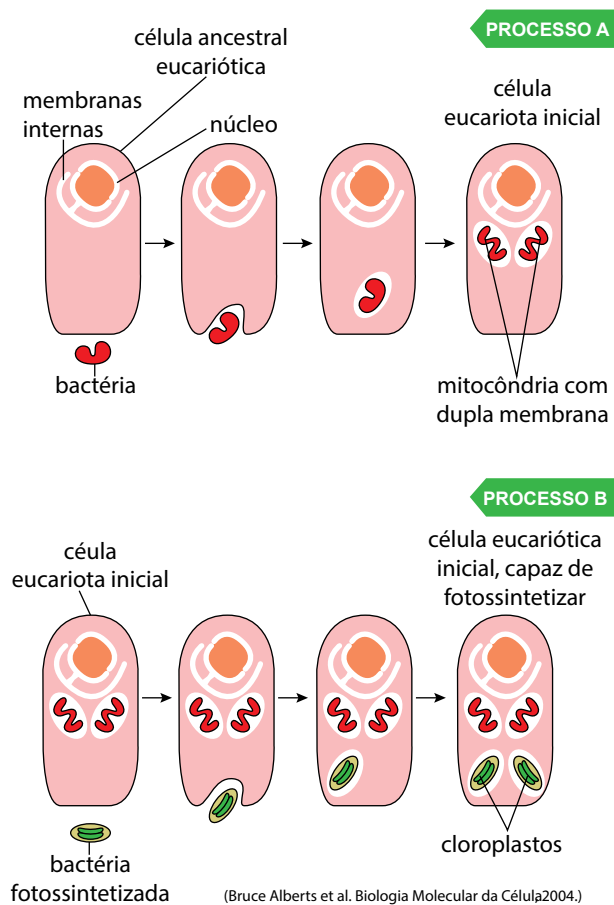


04. (URCA) Existe uma hipótese sobre as mitocôndrias dizendo que essas organelas passaram a viver em simbiose no interior de outras células e muito importante foi seu papel na formação dos grupos atuais de eucariontes. Sobre essas organelas citoplasmáticas pode-se inferir que:

- a) Possuem metabolismo controlado por DNA próprio.
- b) Estão no grupo de organelas citoplasmáticas não membranosas.
- c) Todos os zigotos formados portam DNA mitocondrial exclusivo do pai.
- d) Entre os seus produtos metabólicos estão água, glicose e oxigênio.
- e) Elas liberam energia por que são produtoras de glicose.



05. (UNISA) As figuras representam a teoria da endossimbiose. Essa teoria explica a origem de determinados tipos celulares a partir de células mais simples, bem como o surgimento de mitocôndrias e cloroplastos.



Segundo a teoria da endossimbiose e os processos representados, pode-se inferir que:

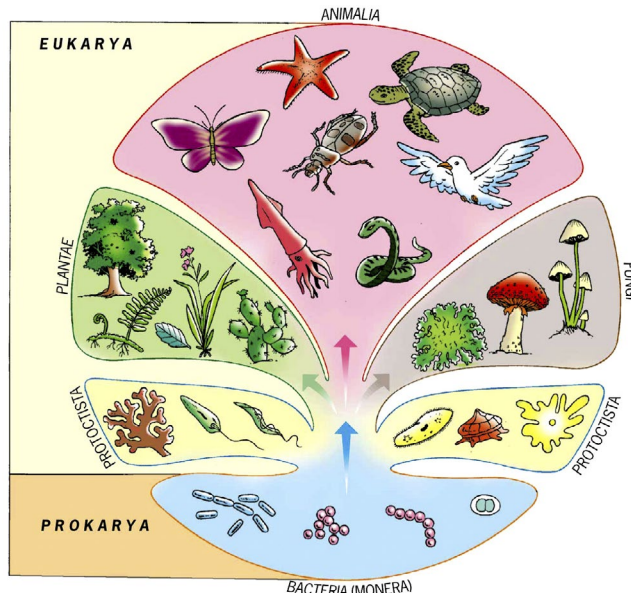
- a célula resultante do processo A é ancestral da célula resultante do processo B e, portanto, é ancestral das plantas atuais.
- a presença de parede celular envolvendo mitocôndrias e cloroplastos confirma a teoria.
- o processo B representa a origem das células de algas e fungos.
- a relação estabelecida entre as bactérias e as células eucariontes representadas nas imagens foi de parasitismo.
- os processos A e B permitiram a formação de seres autótrofos e heterótrofos, respectivamente.



ATIVIDADES ENEM



06. (MODELO ENEM) A figura a seguir representa uma árvore filogenética, referente à classificação dos seres vivos em cinco reinos, bem como alguns seres vivos pertencentes a cada um desses reinos.



(César da Silva Júnior & Sezar Sasson. Biologia 2 – Seres vivos. São Paulo: Saraiva 2002.)

Pensando nas características de alguns seres representados na árvore filogenética, o reino

- Animalia agrupa os seres vivos unicelulares e pluricelulares, organizados em vertebrados e invertebrados.
- Fungi é formado por seres vivos autótrofos, como os cogumelos e os bolores.
- Protocista reúne as algas e os protozoários exclusivamente pluricelulares.
- Monera inclui as bactérias que não têm núcleo e nem material genético.
- Plantae agrupa seres vivos pluricelulares, clorofilados e eucariontes.





07. (MODELO ENEM) “A presença de cianotoxinas em mananciais de abastecimento público tem se tornado um problema crescente no Brasil e existe uma preocupação, tanto dos governantes quanto da opinião pública, de que estas toxinas possam afetar a saúde humana, seja através do consumo de água contaminada, seja através do consumo de pescado. As cianotoxinas são substâncias tóxicas produzidas por cianobactérias. Uma das características marcantes destes seres é o fato de que

- a) são sempre organismos marinhos.
- b) não fixam nitrogênio, pois não habitam os solos.
- c) são autótrofas fotossintetizantes, com clorofila a como pigmento principal.
- d) estão incluídas no Reino Plantae, uma vez que cianobactérias ancestrais deram origem aos vegetais terrestres.
- e) são organismos eucariontes autótrofos.



08. (MODELO ENEM) A invenção do microscópio possibilitou várias descobertas e, graças ao surgimento dos microscópios eletrônicos, houve uma revolução no estudo das células. Esses equipamentos permitiram separar os seres vivos em procarióticos e eucarióticos, porque se descobriu que os primeiros, entre outras características,

- a) possuem parede celular e cloroplastos.
- b) possuem material genético disperso pelo citoplasma.
- c) possuem núcleo organizado envolto por membrana nuclear.
- d) não possuem núcleo e não têm material genético.
- e) não possuem clorofila e não se reproduzem.



09. (MODELO ENEM) De acordo com algumas características, os fungos estão mais próximos filogeneticamente dos animais do que das plantas. Essa informação é considerada correta porque os seres vivos que compõem os reinos Fungi e Animalia

- a) possuem órgãos e realizam temporariamente a fermentação em condições anaeróbicas.
- b) possuem a capacidade de reservar glicogênio e são heterótrofos.
- c) realizam a meiose gamética e absorvem moléculas orgânicas do meio ambiente.

d) realizam o ciclo de vida haplonte e apresentam citocromos na cadeia respiratória.

e) possuem tecidos verdadeiros e liberam enzimas que fazem a digestão extracorpórea.



10. (MODELO ENEM) “De cada 100 pacientes internados hoje em Unidade de Terapia Intensiva (UTI), dez estão contaminadas por uma bactéria associada ao tratamento médico – independentemente da causa da hospitalização”.

LOPES, Adriana Dias. A luta continua. Revista Veja, São Paulo, ano 46, Ed. 2326, n. 25, p. 102-105, 19 jun.2013.

O texto acima se refere às infecções hospitalares causadas por um microorganismo

- a) pluricelular, eucarionte e pertencente ao Reino Monera.
- b) pluricelular, procarionte e pertencente ao Reino Protocista.
- c) unicelular, procarionte e pertencente ao Reino Protocista.
- d) unicelular, procarionte e pertencente ao Reino Monera.
- e) unicelular, eucarionte e pertencente ao Reino Protocista.



GABARITOS

QUESTÃO 01: Gabarito: [C]

Comentário: O reino fungi é formado por indivíduos uni ou multicelulares que são exclusivamente heterótrofos, dado que absorvem os nutrientes digeridos no meio externo.

QUESTÃO 02: Gabarito: [C]

Comentário: Os fungos são seres eucariontes, uni ou multicelulares e exclusivamente heterótrofos. Na tabela da questão, os itens que atendem a esta sequência é, respectivamente, III, II e I.

QUESTÃO 03: Gabarito: [B]

Comentário: As associações de endossimbiose primária entre cianobactérias, conferiu a um grupo de células eucarióticas a fotoautotrofia, ou seja, estes seres passaram a absorver energia luminosa, a convertendo em alimentos.

QUESTÃO 04: Gabarito: [A]

Comentário: Uma das evidências de que mitocôndrias e cloroplastos derivam de endossimbiose entre células eucarióticas primitivas e procariontes, reside no fato de que ambas as estruturas apresentam DNA próprio, que lhes dão a propriedade de semidependência em relação ao DNA nuclear.

QUESTÃO 05: Gabarito: [A]

Comentário: Segundo a teoria de Lynn Margulis, as primeiras organelas a surgirem por endossimbiose foram as mitocôndrias, e posteriormente os cloroplastos. Logo, a célula A é provavelmente ancestral da célula B

QUESTÃO 06: Gabarito: [E]

Comentário: O reino plantae ou metaphyta é formado por seres autótrofos e clorofilados, eucariontes e multicelulares.

QUESTÃO 07: Gabarito: [C]

Comentário: As cianobactérias são seres unicelulares e procariontes e autótrofos, tendo clorofila como pigmento fotossintetizante.

QUESTÃO 08: Gabarito: [B]

Comentário: A característica distintiva entre células procarióticas e eucarióticas é a ausência de membrana nuclear. Logo, o material genético das células procarióticas é disperso pelo citoplasma.

QUESTÃO 09: Gabarito: [B]

Comentário: Fungos e a animais apresentam proximidade evolutiva em virtude, principalmente de duas características compartilhadas: o fato de ambos possuírem glicogênio como substância de reserva e o fato de serem exclusivamente heterótrofos.

QUESTÃO 10: Gabarito: [D]

Comentário: O causador da doença é uma bactéria, pertencente ao reino monera. Logo, são seres unicelulares e suas células são procarióticas.

REFERENCIAL TEÓRICO

ALBERTS, B.; BRAY, D.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS; WALTER, P.; *Biologia Molecular da Célula*. Porto Alegre: Artmed, 5ed. 2008.

COOPER G.M. & HAUSMAN R.E. *A Célula: uma abordagem molecular*. 3ed. Porto Alegre, Artmed, 2007

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. 3ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

JUNQUEIRA L.C.U., CARNEIRO J. *Biologia Celular e Molecular*. 6ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2005.

JUNIOR, C.S.; SASSON, S.; JUNIOR, N.C. *Biologia VOL 1 – 9º Ed*. São Paulo, Saraiva, 2010.

JUNIOR, C.S.; SASSON, S.; JUNIOR, N.C. *Biologia VOL 2 – 9º Ed*. São Paulo, Saraiva, 2010

LOPES, S.; ROSSO, S.; *BIO volume 2*. 1. Ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; *Biologia volume 1: Biologia das Células 2*. Ed. São Paulo: Moderna, 2004.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; *Biologia volume 1: Biologia das Células 2*. Ed. São Paulo: Moderna, 2010.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; *Biologia volume 2: Biologia dos Organismos 3*. Ed. São Paulo: Moderna, 2004.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; *Biologia volume 2: Biologia dos Organismos 3*. Ed. São Paulo: Moderna, 2010.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F.; *Biologia, volume único 1*. Ed. São Paulo: Ática, 2011.