

**Secretaria da Educação do Estado da Bahia**

**SEE-BA**

Professor Padrão P - Grau IA - Biologia

Edital de Abertura de Inscrições – SAEB/02/2017, de 09 de Novembro de 2017

**NB055-2017**



## DADOS DA OBRA

**Título da obra:** Secretaria da Educação do Estado da Bahia - SEE-BA

**Cargo:** Professor Padrão P - Grau IA - Biologia

(Baseado no Edital de Abertura de Inscrições – SAEB/02/2017, de 09 de Novembro de 2017)

- Conhecimentos Específicos

### **Autora**

Silvana Guimarães

### **Produção Editorial/Revisão**

Elaine Cristina

Igor de Oliveira

Camila Lopes

Suelen Domenica Pereira

### **Capa**

Joel Ferreira dos Santos

### **Editoração Eletrônica**

Marlene Moreno





## SUMÁRIO

### Conhecimentos Específicos

Noções básicas de microscopia: história, técnicas e avanços tecnológicos. ....	01
Origem e evolução da vida: hipóteses sobre a origem da vida; teoria de Lamarck e teoria de Darwin. ....	04
A organização celular: seres procariontes, eucariontes e sem organização celular. ....	07
A química dos organismos vivos: a principal característica da biomolécula. ....	14
Funções celulares: as organelas, síntese, transporte, eliminação de substâncias e processos de obtenção de energia; .....	15
A classificação dos seres vivos: regras de nomenclatura; principais categorias taxonômicas. ....	18
Biodiversidade no planeta, no Brasil e na Bahia; espécies ameaçadas. ....	28
Características anatômicas e fisiológicas do corpo humano: sistemas digestório, respiratório, cardiovascular, urinário, nervoso, endócrino, imunológico, reprodutor e locomotor. ....	36
Genética: gene e código genético; fundamentos da hereditariedade, cálculos com probabilidade; bases mendelianas; aplicações da engenharia genética: clonagem, transgênicos. ....	56
Interação entre os seres vivos: conceitos básicos em ecologia; cadeias e teias alimentares; bioacumulação; relações ecológicas limitadoras do crescimento populacional. ....	66
Ecosistemas do Brasil; biomas regionais e práticas sustentáveis de convivência com os mesmos. ....	72
Ensino de Biologia: construção do conhecimento no ensino da Biologia e relações com ciência, tecnologia e sociedade; a convivência com o semiárido e relações de transversalidade no ensino da Biologia. ....	78



**CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS**  
**Professor Padrão P - Grau IA - Biologia**

Noções básicas de microscopia: história, técnicas e avanços tecnológicos. ....	01
Origem e evolução da vida: hipóteses sobre a origem da vida; teoria de Lamarck e teoria de Darwin. ....	04
A organização celular: seres procariontes, eucariontes e sem organização celular. ....	07
A química dos organismos vivos: a principal característica da biomolécula. ....	14
Funções celulares: as organelas, síntese, transporte, eliminação de substâncias e processos de obtenção de energia; .....	15
A classificação dos seres vivos: regras de nomenclatura; principais categorias taxonômicas. ....	18
Biodiversidade no planeta, no Brasil e na Bahia; espécies ameaçadas. ....	28
Características anatômicas e fisiológicas do corpo humano: sistemas digestório, respiratório, cardiovascular, urinário, nervoso, endócrino, imunológico, reprodutor e locomotor. ....	36
Genética: gene e código genético; fundamentos da hereditariedade, cálculos com probabilidade; bases mendelianas; aplicações da engenharia genética: clonagem, transgênicos. ....	56
Interação entre os seres vivos: conceitos básicos em ecologia; cadeias e teias alimentares; bioacumulação; relações ecológicas limitadoras do crescimento populacional. ....	66
Ecossistemas do Brasil; biomas regionais e práticas sustentáveis de convivência com os mesmos. ....	72
Ensino de Biologia: construção do conhecimento no ensino da Biologia e relações com ciência, tecnologia e sociedade; a convivência com o semiárido e relações de transversalidade no ensino da Biologia. ....	78



**NOÇÕES BÁSICAS DE MICROSCOPIA:  
HISTÓRIA, TÉCNICAS E AVANÇOS  
TECNOLÓGICOS.**

O nome microscópio (mikrós, pequeno, e skoppéoo, observar, ver através de) se deve a Jean Faber, membro da antiga Academia dos Lincei (1624)). Este termo designa um microscópio composto por uma objetiva e uma ocular, embora na prática tenha sido estendido a todos os instrumentos ampliadores simples e compostos.

O microscópio é um instrumento que permite observar os objetos não perceptíveis à vista desarmada. Isso se consegue mediante um sistema óptico composto por lentes de cristal que atravessadas pela imagem do objeto ampliam-na. Segundo o número e a posição das lentes, distinguem-se o microscópio simples (lupa = microscópio estereoscópio) e o microscópio composto.

Denominamos microscópio simples a toda e qualquer lente que com ou sem montagem própria, grande ou pequena, biconvexa ou planoconvexa, amplia os objetos. É comumente chamado de lupa. Existem numerosos modelos e variedades.

Podemos dizer que qualquer lente convergente utilizada de maneira que produza uma imagem virtual, e portanto, direta, e maior que o objeto é um microscópio simples. As lupas somente se diferenciam na montagem. Seu manejo é muito simples, e consiste praticamente em orientar a lente de modo que sua face plana ou menos curva fique voltada para o objeto e colocá-la a uma distância tal que este ( o objeto ) fique situado entre o foco e o vértice e tanto mais próximo daquela quanto maior se queira a imagem.

O microscópio composto é constituído pela combinação de dois sistemas de lentes **convergentes**: um próximo do olho do observador, motivo pelo qual é chamado sistema de oculares, e que age como microscópio simples; outro, próximo do objeto denominado sistema de objetivas. Este é o verdadeiro microscópio, que estamos acostumados a ver em todos os laboratórios.

Com os modelos simples é possível obter bons aumentos e realizar excelentes observações pois, salvo para estudos muito especializados, que requerem grandes aumentos, um microscópio comum nos será suficiente para passar horas muito agradáveis e nos permitirá observar qualquer classe de materiais. Salientemos que, por muitas e variadas que sejam suas lentes, qualquer que seja sua potência, o princípio é sempre o mesmo: é suficiente colocar a objetiva de modo que o objeto fique colocado um pouco além do foco principal da lente, mas o mais próximo possível dele, para que a imagem formada seja real e a maior possível ( imagem intermediária).

Dispondo a ocular de maneira que a imagem real obtida pela objetiva fique situada entre o vértice e o foco da ocular, obter-se-á uma imagem virtual direta e maior do que a primeira. Observar-se-á pois, uma imagem do objeto virtual invertida e sumamente aumentada.

Quanto maiores forem as curvaturas das lentes e a distâncias entre o sistema de objetivas e o sistema de oculares maior será o aumento total.

Vimos, por conseguinte, que o microscópio composto possui dois sistemas de ampliação, o de oculares e o de objetivas. Para calcular o aumento total de um microscópio teremos, pois, que multiplicar o aumento próprio da objetiva pelo aumento da ocular.

**Ocular:** é uma lupa. As mais simples possui no seu interior duas lentes e um diafragma. No interior da ocular temos então: lente de campo, diafragma e a ocular propriamente dita.

**Objetivas:** são formadas internamente por várias lentes. As resoluções alcançadas e a maior parte da qualidade da imagem final dependem das lentes objetivas.

Há vários tipos de objetivas, que se diferenciam pela qualidade da imagem, correção de aberração e preço.

• Tipos de objetivas:

1. **Acromáticas** – são a mais simples. São aquelas sem nenhuma sofisticação, que os microscópios comuns possuem.

2. **Semi-apocromática** – são também chamadas de fluorita, porque este material entra na sua constituição, dando alguma correção para as aberrações.

3. **Apocromáticas** – possuem correção ampla. Abrangem todo o espectro.

4. **Planapocromática** – possui imersão, com aumento de 63 X e abertura numérica de 1,4. Com ela se consegue o máximo de resolução de um microscópio óptico.

**Objetivas de imersão:** são objetivas de maior aumento um que se utiliza óleo de imersão para aproveitar toda a abertura numérica da lente. O óleo possui índice de refração tal que impede que os raios luminosos sofram reflexão ao passar do material para o ar contido entre a lamínula e a objetiva.

Condensador: é formado por várias lentes internas. Tem por finalidade concentrar a de modo que a objetiva receba um cone cheio de luz. É regulado pelo diafragma de abertura.

#### **Iluminação do Microscópio óptico**

A iluminação é por Transparência, sendo o objeto observado fino suficiente para a luz o atravessar. Uma lâmpada ou espelho trazem a luz da parte inferior do microscópio e esta atravessa o condensador, o material a ser observado e depois a objetiva. Há microscópios que a luz provém do mesmo lado da objetiva. Chama-se epi-iluminação.

**A luz usada:** pode ser natural mas a mais comum é a de uma lâmpada com filamento de tungstênio. Emite luz quase branca (levemente amarelada).

Para obter o máximo de resolução do microscópio basta seguir a técnica de iluminação de Kohler. Como proceder?

1. Fechar o diafragma de abertura e focalizá-lo, mexendo no condensador. Aparecerá uma imagem facetada.
2. Centralizar a imagem acima.
3. Abrir o diafragma de abertura até iluminar uniformemente o campo.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

### Professor Padrão P - Grau IA - Biologia

Modalidades de observação em microscópios ópticos

1. Campo claro
2. Campo escuro
3. Contraste de fase
4. Contraste interferencial
5. Polarização
6. Fluorescência
7. Microscópio invertido
8. Microscópio estereoscópico
9. Confocal a laser

1. Campo claro: todos os microscópios funcionam com campo claro. É utilizado para observação de materiais corados, geralmente entre lâmina e lamínula.

2. Campo escuro: são microscópios que utilizam condensadores especiais. A luz fica de tal modo inclinada, que não penetra diretamente na objetiva. A luz atinge o material e somente a porção desviada pelo objeto penetra na objetiva, formando a imagem. O fundo fica claro e o material brilhante. Se não houver objeto o campo fica totalmente escuro. Esta modalidade da microscopia é utilizada para material de tamanho muito pequeno que sejam muito transparentes e apresentam pouco contraste para serem observados em campo claro.

3. Contraste de fase: baseia-se nos princípios físicos da difração da luz. Este microscópio é dotado de um sistema óptico especial que transforma diferenças de fase dos raios luminosos em diferenças de intensidade. Assim, as diferenças de fase, para as quais o olho não é sensível, tornam-se visíveis, pois são traduzidas em diferenças de intensidade luminosa, facilmente perceptível. O microscópio de contraste de fase pode ser usado de modo que as estruturas celulares apareçam escuras (fase positiva) ou claras (fase negativa).

4. Contraste interferencial: é muito útil quando se trabalha com materiais excessivamente espessos para contraste de fase ou quando se deseja visualizar pequenos detalhes de células sem cor, cujo halo de contraste de fase esteja provocando alterações na imagem.

5. Polarização: é utilizado na observação de materiais que sejam birrefringentes (estruturas anisotrópicas, com índices diferentes de refração como músculo, ossos, celulose, fibras, cabelos, cristais, etc.). O microscópio de polarização possui dois prismas: um polarizador e outro analisador. A luz ao penetrar em estruturas como as citadas se desdobra em duas. O prisma deixa passar uma das vibrações luminosas mas não a outra, de modo que as estruturas que forem isotrópicas serão canceladas e no seu lugar ficará escuro. As estruturas birrefringentes (anisotrópicas) produzirão um tipo de vibração luminosa que passará, ficando brilhante. Somente as estruturas birrefringentes aparecerão brilhantes, ficando o restante do material escuro.

6. Fluorescência: este microscópio é semelhante com o convencional, exceto por apresentar um sistema diferente de iluminação e jogos de filtro – um que filtra a luz antes da mesma alcançar o material e outro que filtra a luz emitida pelo mesmo. O espécime a ser estudado deve ser previamente marcado com algum composto fluorescente. Somente a luz emitida pelo objeto é observada, ficando desse modo brilhante com fundo negro. O microscópio óptico de fluorescência trabalha com sistema epi-iluminação.

7. Microscópio invertido: permite a observação de material muito espesso, impossível de visualizar nos demais microscópios. Permite que observe células dentro dos tubos e garrafas, sem contudo, precisar abri-las evitando-se assim problemas de contaminação.

8. Microscópio estereoscópico: possuem as oculares (lupa) que ampliam o material permitindo observações de espécimens para disseções.

9. Confocal laser: possui uma série de peculiaridades que prime observe material espesso, sem corar, vivo ou não, pois focaliza diferentes planos focais, obtendo-se cortes ópticos. Ele trabalha, geralmente, com o mesmo tipo de sistema óptico usado pela fluorescência convencional, com a diferença que neste, todo o campo fica iluminado enquanto que no LSM, o sistema óptico focaliza somente um ponto em determinada profundidade no espécimen. Uma fonte luminosa bastante forte e brilhante é requerida e desse modo usa-se o laser. A luz do laser passa por um pequeno orifício e ilumina um único ponto do espécimen. A fluorescência emitida pelo material é coletada e conduzida para um detector, que possui um segundo orifício pequeno. Dessa forma a imagem final que teremos é aquela captada pelo segundo orifício.

#### Limite da resolução X Número de abertura

O limite de resolução corresponde à menor distância entre dois pontos em que eles ainda podem ser distinguidos separadamente. Desse modo, O poder de resolução do microscópio corresponde aos menores limites de resolução possíveis. Assim,

$$d = K \times \lambda / \text{N.A.}$$

Onde K é uma constante (0,61),  $\lambda$  é o comprimento de onda utilizado e N.A. é o número de abertura da lente objetiva. Desse modo, ao utilizarmos um microscópio devemos logo reparar o número de abertura de suas objetivas, pois o melhor microscópio é aquele que vai apresentar o maior número de abertura pois seu limite de resolução será menor.

#### Poder de resolução

O poder de resolução é inversamente proporcional ao limite de resolução. O melhor microscópio é aquele com maior poder de resolução.

O limite de resolução do olho humano é em torno de 0,2 mm. O melhor microscópio óptico possui limite de resolução de 0,2  $\mu$ m. Logo quanto menor o comprimento de onda melhor a resolução.

#### MICROSCOPIA ELETRÔNICA

A relação entre o limite de resolução e o comprimento de onda de uma radiação luminosa é verdadeiro para qualquer forma de radiação, seja ela um feixe de luz ou de elétrons. Com elétrons entretanto, o limite de resolução pode ser muito pequeno. O comprimento de onda de um elétron diminui com o aumento da sua velocidade. Em um microscópio eletrônico, com uma voltagem de aceleração de 100.000 V, o comprimento de onda de um elétron é 0,004 nm. Teoricamente, a resolução de tal microscópio seria cerca de 0,002 nm, que é 10.000 vezes maior do que a do microscópio óptico.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

### Professor Padrão P - Grau IA - Biologia

Entretanto, devido ao fato das aberrações de uma lente de elétrons serem mais difíceis de se corrigir do que aquelas produzidas por uma lente de vidro, o poder de resolução da maioria dos mais modernos microscópios eletrônicos é, nas melhores condições, 0,1 nm. Ainda mais, problemas na preparação da amostra, contraste e danos causados pela radiação limitam, efetivamente, a resolução normal para materiais biológicos para 2 nm. Contudo, este valor é cerca de 100 vezes melhor do que a resolução do microscópio óptico .

#### **MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE TRANSMISSÃO (TEM)**

O microscópio eletrônico de transmissão é semelhante ao microscópio óptico, a pesar de muito maior e invertido. A fonte de iluminação é um filamento ou cátodo que emite elétrons do topo de uma coluna cilíndrica de cerca de 2 metros de altura. Sendo os elétrons espalhados através de colisão com as moléculas de ar, primeiramente o ar tem que ser bombeado para fora da coluna para criar vácuo. Os elétrons são então acelerados a partir do filamento por um ânodo e atravessam um pequeno orifício formando um feixe de elétrons que desce pela coluna. Bobinas magnéticas, colocadas ao longo da coluna, convergem o feixe de elétrons assim como as lentes de vidro convergem a luz em um microscópio óptico.

A amostra é colocada no vácuo, através de uma câmara de compressão, na trajetória do feixe de elétrons. Como para o microscópio óptico a amostra é usualmente corada, neste caso, com material denso ao elétron, como veremos na próxima seção. Alguns dos elétrons que atravessam a amostra são espalhados pelas estruturas coradas com material denso aos elétrons o restante é convergido para formar uma imagem de forma análoga ao processo de formação de uma imagem no microscópio óptico em uma placa fotográfica ou em uma tela fosforescente. Devido ao fato de os elétrons disperso se desviarem do feixe, as regiões densas da amostra são destacadas como áreas de fluxo reduzido de elétrons, as quais se mostram escuras.

#### **COLORAÇÃO NEGATIVA**

Permitem a visualização de macromoléculas com auto resolução. Apesar de macromoléculas isoladas, como DNA ou proteínas, de alta massa molecular, podem ser prontamente analisadas ao microscópio eletrônico, se elas forem sombreadas com metal para produzir contraste, detalhes mais minuciosos podem ser vistos utilizando-se coloração negativa. As moléculas, sustentadas por um filme delgado de carbono ( o qual é praticamente transparente aos elétrons ), são lavadas com uma solução concentrada de sal mais pesado com acetato de uranila.

Após amostra secar, uma camada muito fina do sal do metal cobre completamente o filme de carbono exceto no local onde esta localizada a amostra. Devido ao fato das macromoléculas permitirem a passagem dos elétrons, muito mais facilmente do que a coloração de metal pesado circundante, uma imagem oposta ou negativa da molécula criada. Coloração negativa é especialmente útil para observação de grandes agregados de macromoléculas, como no caso dos vírus ou dos ribossomos e para visualização da estrutura da sub unidade dos filamentos de proteína.

Sombreamento e coloração negativa são capazes de produzir uma visão de superfície de alto contraste de pequenos agrupamentos de macromoléculas, mas ambos são limitados em termos de resolução devido ao tamanho da menor partícula do metal utilizado, tanto no caso do sombreamento quanto na coloração empregada.

#### **MICROSCÓPIO ELETRÔNICO DE VARREDURA**

##### **FUNCIONAMENTO:**

O SEM - Microscópio Eletrônico de Varredura - utiliza os elétrons que são emitidos da superfície de amostra. A amostra a ser examinada é fixada, desidratada e coberta com uma camada fina de metal pesado. A amostra é varrida por um feixe de elétrons. O trajeto do feixe de elétrons é, em seguida, modificado por um conjunto de bobinas refletoras que o fazem percorrer o espécimen ponto a ponto e ao longo de linhas paralelas (VARREDURA). Ao atingirem o espécimen, os elétrons causam diversos efeitos. Emitem elétrons secundários que são colhidos pelo coletor, passam por um sistema de amplificação e são transformados em pontos de mais ou menos luminosidade. As micrografias são obtidas por fotografia da imagem na tela.

##### **UTILIZAÇÃO:**

Obter imagens tridimensionais de superfícies.

#### **MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE CRIOFRATURA**

##### **FUNCIONAMENTO:**

As células são congeladas à temperatura do nitrogênio líquido (-196°C) e depois fraturado com uma lâmina de bisturi. O corte do plano da fratura tenta mostrar o interior da membrana celular.

##### **UTILIZAÇÃO:**

Possibilita uma forma de visualização do lado interno das membranas celulares.

#### **MICROSCOPIA CRIOELETRÔNICA**

##### **FUNCIONAMENTO:**

Uma camada muito fina ( ~ 100 nm ) de uma amostra hidratada rapidamente congelada. Um prendedor de amostra e necessário para manter esta amostra hidratada a -160°C no vácuo do microscópio, onde esta pode ser observada diretamente, sem fixação, coloração ou secagem.

##### **UTILIZAÇÃO:**

Visão de estruturas internas tridimensionais de vírus por exemplo.

##### **CONCLUSÃO**

Os conhecimentos sobre as células progridem à medida que as técnicas de investigação se aperfeiçoam. O aparecimento de um novo instrumento de trabalho, ou a aplicação mais engenhoso de um aparelho já existente, leva sempre a novas descobertas e à elucidações de algumas funções celulares.

Muitas técnicas de microscopia óptica estão disponíveis para a observação de células. Células que foram fixadas e coradas podem ser estudadas em um microscópio óptico convencional, enquanto anticorpos acoplados a corantes fluorescentes podem ser usados para localizar moléculas específicas nas células em um microscópio de fluorescência.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

### Professor Padrão P - Grau IA - Biologia

O microscópio confocal de varredura proporciona seções ópticas finas, e pode ser usado para reconstruir uma imagem tridimensional, células vivas podem ser observadas em contraste de fase, contraste de interferência diferencial, ou óptica de campo escuro. Todas as formas de microscopia óptica são facilitadas por técnicas de processamento eletrônico de imagens, que ampliam e retiram a imagem.

O advento do microscópio eletrônico e seu emprego para estudos morfológicos e citoquímicos representam enorme impulso para o conhecimento das funções celulares, como na determinação da estrutura detalhada das membranas e organelas na célula. Imagens tridimensionais da superfície das células e tecidos podem ser obtidos por microscopia eletrônica de varredura, enquanto o interior da membrana e células podem ser visualizados por técnicas de criofraturas e criodecapação respectivamente.

A influência do microscópio eletrônico foi tão grande que levou a uma revisão completa nos conceitos morfológicos dos constituintes celulares. Atualmente, a forma e a estrutura das organelas são geralmente descritos conforme aparecem no microscópio eletrônico.

O emprego conjunto das técnicas modernas, incluindo a radioautografia, a cultura de células em meios nutritivos definidos, o emprego da microscopia de fluorescência, do microscópio eletrônico de varredura, das técnicas de criofratura e das técnicas bioquímicas, veio ampliar de tal maneira o estudo da célula. Que se tornou usual designar essa nova abordagem sob a Biologia Celular e Molecular através da microscopia.<sup>1</sup>

#### ORIGEM E EVOLUÇÃO DA VIDA: HIPÓTESES SOBRE A ORIGEM DA VIDA; TEORIA DE LAMARCK E TEORIA DE DARWIN.

A origem da vida é explicada por várias teorias.

A primeira tentativa foi puramente religiosa, a *criação especial*. Até hoje é aceita por fiéis de várias religiões.

Outra teoria, explica a possibilidade da origem extraterrestre, onde os seres vivos foram trazidos de outros planetas.

#### Geração Espontânea ou Abiogênese

A teoria da geração espontânea ou abiogênese admite, em essência, o aparecimento dos seres vivos a partir da matéria bruta de maneira contínua. Essa hipótese surgiu com Aristóteles, há mais de 2 000 anos.

Para Aristóteles e seus seguidores, a matéria bruta apresentava um "**princípio ativo**" responsável pela formação dos seres vivos quando as condições do meio fossem favoráveis.

O princípio ativo era o grande responsável pelo desenvolvimento de um novo organismo. A ideia da geração espontânea constituía a melhor forma de explicar as larvas que surgiam na carne crua exposta ao ar livre e de girinos que surgiam em poças de água.

<sup>1</sup> Fonte: [www.monografias.br/brasilecola.uol.com.br](http://www.monografias.br/brasilecola.uol.com.br)

#### Teoria da Biogênese

Vários cientistas provaram que um ser vivo só se origina de outro ser vivo e contestaram a abiogênese. Francesco Redi, médico e biólogo de Florença, por volta de 1660, começou a questionar a teoria da abiogênese.

Para isso, colocou pedaços de carne crua dentro de frascos, deixando alguns abertos.

Depois de vários dias, as larvas só apareceram na carne do frasco aberto. Redi observou que as moscas colocavam ovos sobre a carne e concluiu que a geração espontânea não tinha validade.

Com a invenção do microscópio, o mundo dos microrganismos foi revelado, empolgando os adeptos da geração espontânea e da biogênese, que buscavam a explicação para a origem desses seres vivos.

#### Experiência de Pasteur

Por volta de 1860, o cientista francês Louis Pasteur conseguiu provar definitivamente que os seres vivos originam-se de outros seres vivos.

Ele realizou experimentos com balões do tipo pescoço de cisne, que mostrou que um líquido ao ser fervido, não perde a chamada "força vital", como defendiam os adeptos da abiogênese, pois quando o pescoço do balão é quebrado, após a fervura do líquido, há o aparecimento dos seres vivos.

A partir dos experimentos de Pasteur, a teoria da biogênese passou a ter aceitação nos meios científicos.

#### Origem da vida na Terra

Acredita-se que toda a matéria que compõe o Universo atual estivesse comprimida em uma esfera extremamente pequena, que teria explodido, expandindo a matéria e formado de uma só vez todo o Universo.

Essa grande explosão é denominada Big-Bang. Após o Big-Bang e a partir da matéria proveniente dele, teria surgido o nosso Sistema Solar.

A vida teria surgido da matéria inanimada, com associações entre as moléculas, formando substâncias cada vez mais complexas, que acabaram se organizando de tal modo a formar os primeiros seres vivos.

Essa hipótese foi inicialmente levantada, na década de 20, pelos cientistas Oparim e Haldane e vem sendo apoiada por outros pesquisadores.

#### As primeiras células

Acredita-se que o primeiro ser vivo, ou seja, a primeira célula, tenha surgido há cerca de 3,5 bilhões de anos.

Essas células tinham estrutura e funcionamento muito simples, sendo formadas por uma membrana plasmática delimitando um citoplasma, no qual estavam presentes as moléculas de ácidos nucleicos.

Esses formavam uma estrutura denominada **nucleoide**. Células assim organizadas são denominadas células **procariotas** e os organismos que as apresentam são os procariontes.

Na Terra atual existem organismos descendentes dessas primeiras células: são as bactérias e as algas azuis ou cianobactérias.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

### Professor Padrão P - Grau IA - Biologia

A partir dos procariontes anaeróbicos ancestrais, teriam derivado também os organismos com estruturas celulares mais complexas: os eucariontes. Esses apresentam as células chamadas **eucariotas**.

O surgimento dos eucariontes deve ter ocorrido há cerca de 1,5 bilhões de anos. A maior parte dos organismos que vivem atualmente na Terra apresentam células eucariotas.<sup>2</sup>

#### **A Origem da Vida segundo a Ciência**

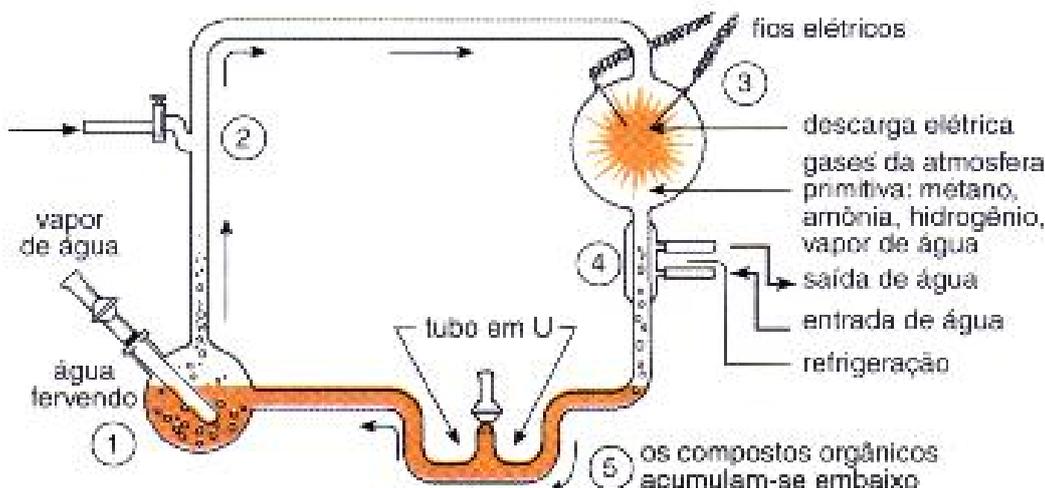
**Teoria de Oparin e Haldane:** Na década de 1930, trabalhando de forma independente, o cientista russo Aleksander I. Oparin e o cientista escocês John B. S. Haldane chegaram à mesma conclusão: a vida havia surgido na Terra primitiva, a partir de matéria sem vida através de reações químicas que ocorreram durante um longo período de tempo.

Esta é a teoria mais aceita atualmente. Segundo esta teoria, a Terra primitiva era muito quente, com temperatura média de 50°C, uma vez que a atmosfera era muito fina e não tinha uma composição de gases diferente da atual (haveria metano, amoníaco, hidrogênio e vapor de água).

Dessa maneira, as radiações ultravioletas passavam diretamente para a superfície do planeta. Há evidências de que havia pouquíssimo oxigênio livre. As fortes descargas elétricas das tempestades juntamente com a radiação do Sol promoveram uma série de reações químicas que degradaram as substâncias existentes e as reorganizaram em novas moléculas, dentre elas, substâncias orgânicas como os aminoácidos.

#### **As Moléculas Orgânicas criadas em Laboratório:**

Em 1953, o cientista americano Stanley Muller realizou um experimento que ajuda a apoiar a teoria de Oparin e Haldane. Nele, o cientista simula as características da Terra primitiva e consegue produzir moléculas orgânicas. Veja a imagem a seguir:



Com o decorrer de quase um bilhão de anos, esses elementos químicos orgânicos mais complexos se organizaram formando uma estrutura chamada de coacervado. Um coacervado que tivesse conseguido aprisionar uma molécula de ácido nucleico e de proteínas teria sido o primeiro ser vivo da Terra. Este ser vivo teria sido capaz de possuir metabolismo e reprodução, dando origem a todos os demais seres vivos.

Ao que tudo indica esses primeiros seres vivos eram heterotróficos, uma vez que a fotossíntese é um processo extremamente complexo que envolve muitas enzimas que provavelmente ainda não existiam.

Logo, os primeiros seres vivos provavelmente se alimentavam de moléculas livres no ambiente e é provável que estes seres fossem anaeróbios, uma vez que havia pouco oxigênio livre.<sup>3</sup>

#### **Teoria da Evolução**

No mundo científico, as hipóteses são elaboradas como respostas para determinadas perguntas acerca de um fenômeno específico. Quando uma hipótese é confirmada diversas vezes, por experimentações e/ou um conjunto de evidências, ela tem grandes chances de se tornar uma teoria.

Assim, a Teoria da Evolução reúne uma série de evidências e provas que a faz ser irrefutável até o presente momento:

A primeira evidência refere-se aos **registros fósseis**, sendo uma prova consistente de que nosso planeta já abrigou espécies diferentes das que existem hoje. Esses registros são uma forte evidência da evolução porque podem nos fornecer indícios **de parentesco** entre estes e os seres vivos atuais ao observarmos, em muitos casos, uma modificação contínua das espécies.

2 Fonte: [www.todamateria.com.br](http://www.todamateria.com.br)

3 Fonte: [www.blogdoenem.com.br](http://www.blogdoenem.com.br)

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

### Professor Padrão P - Grau IA - Biologia

A **adaptação**, capacidade do ser vivo em se ajustar ao ambiente, pode ser outra evidência, uma vez que, por seleção natural, indivíduos portadores de determinadas características vantajosas - como a coloração parecida com a de seu substrato - possuem mais chances de sobreviver e transmitir a seus descendentes tais características. Assim, ao longo das gerações, determinadas características vão se modificando, tornando cada vez mais eficientes. Como exemplos de adaptação por seleção natural temos a camuflagem e o mimetismo.

As **analogias** e **homologias** também podem ser consideradas como provas da evolução baseadas em aspectos morfológicos e funcionais, uma vez que o estudo comparativo da anatomia dos organismos mostra a existência de um padrão fundamental similar na estrutura dos sistemas de órgãos.

**Estruturas análogas** desempenham a mesma função, mas possuem origens diferenciadas, como as asas de insetos e asas de aves. Estas, apesar de exercerem papéis semelhantes, não são derivadas das mesmas estruturas presentes em um ancestral comum exclusivo entre essas duas espécies. Assim, a adaptação evolutiva a modos de vida semelhantes leva organismos pouco aparentados a desenvolverem formas semelhantes, fenômeno este chamado de **evolução convergente**.

**Homologia** se refere a estruturas corporais ou órgãos que possuem origem embrionária semelhante, podendo desempenhar mesma função (nadadeira de uma baleia e nadadeira de um golfinho) ou funções diferentes, como as asas de um morcego e os braços de um humano, e nadadeiras peitorais de um golfinho e as asas de uma ave. Essa adaptação a modos de vida distintos é denominada **evolução divergente**.

Os **órgãos vestigiais** - estruturas pouco desenvolvidas e sem função expressiva no organismo, como o apêndice vermiforme e o cóccis - podem indicar que estes órgãos foram importantes em nossos ancestrais remotos e, por deixarem de ser vantajosos ao longo da evolução, regrediram durante tal processo. Estes órgãos podem, também, estar presentes em determinadas espécies e ausentes em outras, mesmo ambas existindo em um mesmo período.

Uma última evidência, a **evidência molecular**, nos mostra a semelhança na estrutura molecular de diversos organismos sendo que, quanto maior as semelhanças entre as sequências das bases nitrogenadas dos ácidos nucleicos ou quanto maior a semelhança entre as proteínas destas espécies, maior o parentesco e, portanto, a proximidade evolutiva entre as espécies.<sup>4</sup>

#### **Teoria de Lamarck e Teoria de Darwin**

Dois dos maiores biólogos do Mundo marcaram gerações pelas suas ideias. São eles: Lamarck e Darwin. Confira um panorama de ambos e entenda tudo sobre evolução!

#### **Charles Darwin**

O britânico Charles Robert Darwin é considerado por muitos o maior naturalista de todos os tempos, muito por conta de suas contribuições científicas, fruto de suas expedições, como também principalmente pela sua mais famosa obra, "A Origem das Espécies", publicado em 1859. Esse livro é considerado por muitos como o cânone máximo da teoria da evolução das espécies. É nessa obra que Darwin lançou a ideia de uma evolução a partir de um ancestral comum, que se daria por meio da seleção natural.

4 Fonte: [www.brasilecola.uol.com.br](http://www.brasilecola.uol.com.br) - Por Mariana Araguaia

Nascido em 12 de fevereiro de 1809 em Shrewsbury, Darwin ficou famoso também pela sua viagem a bordo do HMS Beagle, que durou 5 anos e percorreu diversas partes do mundo. Graças à essa viagem que Darwin atingiu reconhecimento como geólogo e como escritor, o que lhe permitiu escrever diversas obras importantes. A viagem permitiu também que Darwin fizesse diversas observações de espécies exóticas, e essas observações serviram de base para a sua Teoria da Evolução das Espécies.

#### **Jean-Baptiste de Lamarck**

O francês Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet, Chevalier de Lamarck nasceu em 1 de agosto de 1744 em Bazentin, e é considerado um dos maiores e mais famosos naturalistas franceses. Dentre suas principais contribuições, estão a Teoria dos Caracteres Adquiridos, que personificam as ideias pré-darwinistas sobre a evolução e a introdução do termo "biologia", hoje amplamente utilizado.

Sua teoria da evolução se fundamenta em dois aspectos básicos:

1. A tendência de todos os seres vivos de buscar um melhoramento constante rumo à perfeição;
2. Essa tendência não atuaria sozinha, sendo auxiliada pela conjunção da lei de uso e desuso com a transmissão de caracteres adquiridos, provocando desvios na linha evolutiva.

As ideias de Lamarck (1809) e as ideias de Darwin (1859) são interligadas, visto que o próprio naturalista britânico admitia que as ideias do francês serviram de base para a sua Teoria da Evolução das Espécies. Porém, há diferenças entre a forma como ambos viam o sistema evolutivo: Lamarck era teleológico, ao passo que Darwin via a evolução como algo entregue ao acaso por meio da seleção natural; Lamarck incluiu o homem na escala evolutiva, sendo que Darwin relutou em fazê-lo em 1859. Mas ambos também apresentavam semelhanças de pensamento: os dois eram considerados gradualistas, já que viam as mudanças evolutivas como sendo vagarosas.

A comparação entre os dois é injusta, principalmente quando colocamos suas obras em perspectiva, já que ao contrário das teorias de Darwin, que levaram quase 100 anos, mas foram aceitas pela comunidade científica, as teorias de Lamarck foram refutadas quando da descoberta dos mecanismos celulares da hereditariedade e da genética.

Lamarck fez contribuições importantes para a biologia, mas infelizmente, o que ficou para quem olha para sua obra, foi a imagem de um naturalista que criou uma teoria evolutiva que não se confirmou.

Vale ressaltar, que o próprio Charles Darwin elogiou Lamarck em sua terceira edição de "A Origem das Espécies", dizendo que ele contribuiu para a divulgação do conceito da evolução e por ter apoiado tal conceito. O naturalista britânico reconheceu também que os mecanismos celulares da hereditariedade e da genética que destruíram a Teoria dos Caracteres Adquiridos de Lamarck foram fundamentais para completar sua teoria, já que ele precisava delas.<sup>5</sup>

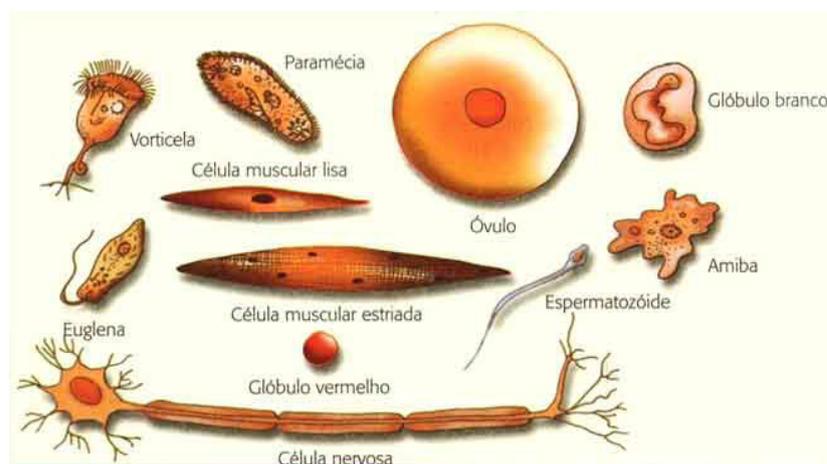
5 Fonte: [www.colegioweb.com.br](http://www.colegioweb.com.br)

**A ORGANIZAÇÃO CELULAR: SERES  
PROCARIOTES, EUCARIONTES E SEM  
ORGANIZAÇÃO CELULAR.**



**Organização celular dos seres vivos.** As células são as unidades básicas da vida; pequenas máquinas que facilitam e sustentam cada processo dentro de um organismo vivo. As células musculares se contraem para manter um batimento cardíaco e nos permitem mover-se, os neurônios formam redes que dão origem a memórias e permitem processos de pensamento. As células epiteliais providenciam para formar barreiras superficiais entre os tecidos e as muitas cavidades em todo o corpo.

Não só os diferentes tipos de células facilitam funções únicas, mas suas composições moleculares, genéticas e estruturais também podem diferir. Por esse motivo, diferentes tipos de células geralmente possuem variações no fenótipo, como o tamanho e a forma das células. Na imagem abaixo você pode ver diferentes tipos celulares dos seres humanos.



A **função de uma célula** é alcançada através do ponto culminante de centenas de processos menores, muitos dos quais são dependentes uns dos outros e compartilham **proteínas** ou componentes moleculares. Apesar das variações fenotípicas e funcionais que existem entre os tipos de células, é verdade que existe um alto nível de similaridade ao explorar os processos subcelulares, os componentes envolvidos e, principalmente, a organização desses componentes.

Com a maioria dos processos subcelulares sob controle regulatório preciso de outros processos subcelulares, e com componentes geralmente compartilhados entre diferentes caminhos moleculares e cascatas protéicas, a organização celular é de grande importância. Isso é verdade para cada tipo de célula, com compartimentação de processos subcelulares, e localização de proteínas, recrutamento e entrega, garantindo que sejam constantemente repetidos de forma eficiente e com resultados precisos.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

### Professor Padrão P - Grau IA - Biologia

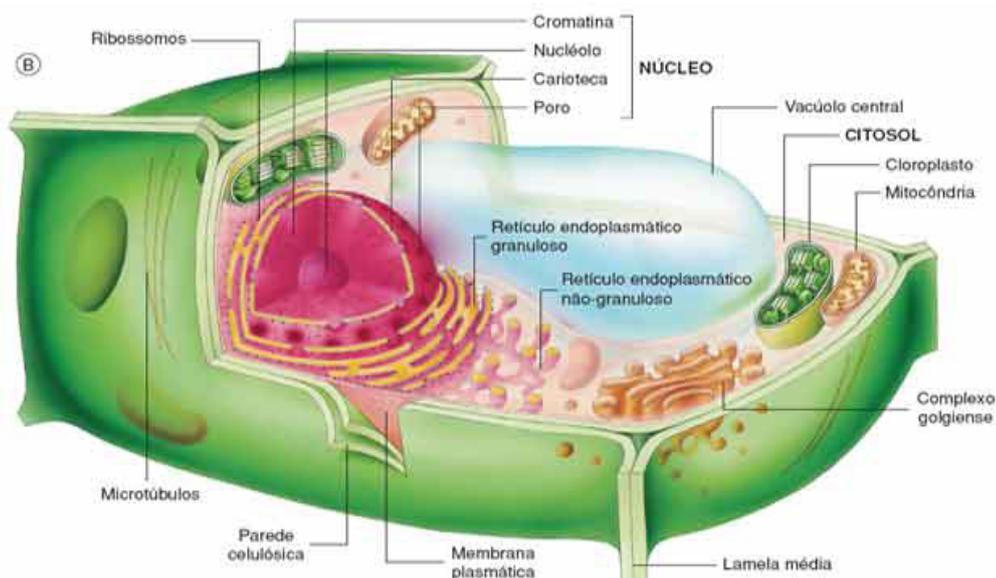
A nível básico, as células eucarióticas podem ser descritas como contendo três regiões sub-celulares distintas; nomeadamente a membrana, o citosol e o núcleo. Contudo, a compartimentação celular é ainda mais complicada pela abundância de organelas específicas.

Apesar de ter apenas vários nanômetros de largura, as membranas celulares são altamente enriquecidas em receptores de sinalização, proteínas transmembranares, bombas e canais e, dependendo da maquinaria, podem recrutar e reter um conjunto de proteínas importantes no campo da mecanobiologia. Em muitos casos, essas proteínas interagem com o citoesqueleto, que reside na proximidade da membrana. O citosol, por outro lado, abriga organelas celulares, incluindo o complexo golgiense, o retículo endoplasmático (RE), **ribossomos** e numerosas vesículas e vacúolos. Podem existir proteínas solúveis nesta região. Enquanto isso, o núcleo abriga o material genético e todos os componentes relacionados à sua expressão e regulação. Embora os processos do núcleo não estejam tão bem estabelecidos em termos de seu papel na mecanobiologia, os achados recentes indicam várias conexões importantes, muitas vezes com as vias de sinalização de mecanotransdução que culminam em alterações na expressão gênica.

Cada uma dessas regiões sub-celulares deve funcionar de forma coerente para a sobrevivência e o funcionamento eficiente da célula. A organização adequada de organelas, proteínas e outras moléculas em cada região permite que os componentes de proteínas individuais funcionem de forma concertada, gerando efetivamente processos subcelulares individuais que culminam em uma função celular global.

#### Compartimentalização em células

As células não são uma mistura amorfa de proteínas, lipídios e outras moléculas. Em vez disso, todas as células são constituídas por compartimentos bem definidos, cada um especializado em uma função particular. Em muitos casos, os processos subcelulares podem ser descritos com base na ocorrência na membrana plasmática, no citosol ou dentro de organelas ligadas à membrana, como o núcleo, o aparelho de Golgiense ou mesmo os componentes vesiculares do sistema de tráfego de membrana, como os lisossomos e os endossomas.



A compartimentação aumenta a eficiência de muitos processos subcelulares concentrando os componentes necessários em um espaço confinado dentro da célula. Quando uma condição específica é necessária para facilitar um determinado processo subcelular, isso pode ser localmente contido de modo a não interromper a função de outros compartimentos subcelulares. Por exemplo, os lisossomos requerem um pH mais baixo para facilitar a degradação do material internalizado. As bombas de prótons ligadas à membrana presentes no lisossoma mantêm esta condição. Da mesma forma, uma grande área de superfície da membrana é requerida pelas **mitocôndrias** para gerar eficientemente ATP a partir de gradientes de elétrons em sua bicamada lipídica. Isto é conseguido através da composição estrutural deste organelo particular.

Importante, organelas individuais podem ser transportadas por toda a célula e isso localiza essencialmente todo o processo subcelular para regiões onde são necessárias. Isso foi observado em neurônios, que possuem processos axonais extremamente longos e requerem mitocôndrias para gerar ATP em vários locais ao longo do axônio. Seria ineficiente confiar na difusão passiva do ATP ao longo do axônio.