

Secretaria de Estado de Educação do Estado do Pará

SEDUC-PA

Professor Classe I - Biologia

Edital Nº 01/2018 – SEAD, 19 de Março de 2018

MR106-2018

DADOS DA OBRA

Título da obra: Secretaria de Estado de Educação do Estado do Pará - SEDUC-PA

Cargo: Professor Classe I - Biologia

(Baseado no Edital Nº 01/2018 – Sead, 19 de Março de 2018)

- Conhecimentos Específicos

Gestão de Conteúdos

Emanuela Amaral de Souza

Autora

Jaqueline Lima

Diagramação/ Editoração Eletrônica

Elaine Cristina

Igor de Oliveira

Camila Lopes

Thais Regis

Produção Editorial

Suelen Domenica Pereira

Julia Antoneli

Capa

Joel Ferreira dos Santos

SUMÁRIO

Conhecimentos Específicos

Identidade dos seres vivos: Aspectos físicos, químicos e estruturais da célula;	01
Organelas;.....	06
Organização celular: seres procariontes, eucariontes e sem organização celular.	11
Funções celulares: síntese, transporte, eliminação de substâncias e processos de obtenção de energia (fermentação, fotossíntese e respiração celular).	15
Ciclo celular.....	17
Noções básicas de microscopia.....	21
Origem e evolução da vida: Hipóteses sobre a origem da vida;	26
Teoria de Lamarck e teoria de Darwin;.....	36
Origem do homem.	41
Diversidade da vida: principais características dos representantes de cada domínio e de cada reino da natureza;.....	52
Regras de nomenclatura;.....	56
Biodiversidade no planeta e no Brasil.	58
Características anatômicas e fisiológicas do homem: fisiologia dos sistemas biológicos (digestório, respiratório, cardiovascular, urinário, nervoso, endócrino, imunológico, reprodutor e locomotor).....	63
Transmissão da vida: Fundamentos da hereditariedade: gene e código genético, cálculos com probabilidade;.....	64
Primeira e segunda leis de Mendel;	68
Aplicações da engenharia genética (clonagem, transgênicos).....	70
Interação entre os seres vivos:	72
Conceitos básicos em ecologia;.....	73
Relações tróficas (cadeias e teias alimentares);	78
Distribuição natural da matéria e da energia e concentração de pesticidas e de subprodutos radiativos;	81
Relações ecológicas limitadoras do crescimento populacional;	88
Ecossistemas do Brasil. Organização funcional dos Ecossistemas; Relações ecológicas.....	89
Principais parasitoses: protozoonoses e verminoses;	93
Ciclos biogeoquímicos;	98
Dinâmica de populações.	105
Recursos renováveis e exploráveis;.....	107
Poluição ambiental e Desequilíbrios ecológicos.	109
Ensino de Biologia: conhecimento científico e habilidade didática no ensino de Biologia.	114
A construção do conhecimento no ensino de Biologia: abordagens metodológicas.....	118
Recursos didáticos no ensino de Biologia (utilizados em sala de aula e laboratório, incluindo conhecimentos básicos de técnicas, materiais e normas de segurança laboratoriais).....	122
O ensino de Biologia e as novas tecnologias da informação e comunicação.....	125
Avaliação de aprendizagem do conhecimento biológico.	128
Competências e habilidades propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio para a Disciplina de Biologia.....	130

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Professor Classe I - Biologia

Identidade dos seres vivos: Aspectos físicos, químicos e estruturais da célula;.....	01
Organelas;.....	06
Organização celular: seres procariontes, eucariontes e sem organização celular.	11
Funções celulares: síntese, transporte, eliminação de substâncias e processos de obtenção de energia (fermentação, fotossíntese e respiração celular).....	15
Ciclo celular.....	17
Noções básicas de microscopia.....	21
Origem e evolução da vida: Hipóteses sobre a origem da vida;	26
Teoria de Lamarck e teoria de Darwin;.....	36
Origem do homem.	41
Diversidade da vida: principais características dos representantes de cada domínio e de cada reino da natureza;.....	52
Regras de nomenclatura;.....	56
Biodiversidade no planeta e no Brasil.	58
Características anatômicas e fisiológicas do homem: fisiologia dos sistemas biológicos (digestório, respiratório, cardiovascular, urinário, nervoso, endócrino, imunológico, reprodutor e locomotor).....	63
Transmissão da vida: Fundamentos da hereditariedade: gene e código genético, cálculos com probabilidade;.....	64
Primeira e segunda leis de Mendel;	68
Aplicações da engenharia genética (clonagem, transgênicos).....	70
Interação entre os seres vivos:	72
Conceitos básicos em ecologia;.....	73
Relações tróficas (cadeias e teias alimentares);	78
Distribuição natural da matéria e da energia e concentração de pesticidas e de subprodutos radiativos;.....	81
Relações ecológicas limitadoras do crescimento populacional;	88
Ecossistemas do Brasil. Organização funcional dos Ecossistemas; Relações ecológicas.....	89
Principais parasitoses: protozoonoses e verminoses;	93
Ciclos biogeoquímicos;	98
Dinâmica de populações.	105
Recursos renováveis e exploráveis;.....	107
Poluição ambiental e Desequilíbrios ecológicos.	109
Ensino de Biologia: conhecimento científico e habilidade didática no ensino de Biologia.	114
A construção do conhecimento no ensino de Biologia: abordagens metodológicas.....	118
Recursos didáticos no ensino de Biologia (utilizados em sala de aula e laboratório, incluindo conhecimentos básicos de técnicas, materiais e normas de segurança laboratoriais).....	122
O ensino de Biologia e as novas tecnologias da informação e comunicação.....	125
Avaliação de aprendizagem do conhecimento biológico.	128
Competências e habilidades propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio para a Disciplina de Biologia.....	130

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Professor Classe I - Biologia

IDENTIDADE DOS SERES VIVOS: ASPECTOS FÍSICOS, QUÍMICOS E ESTRUTURAIS DA CÉLULA;

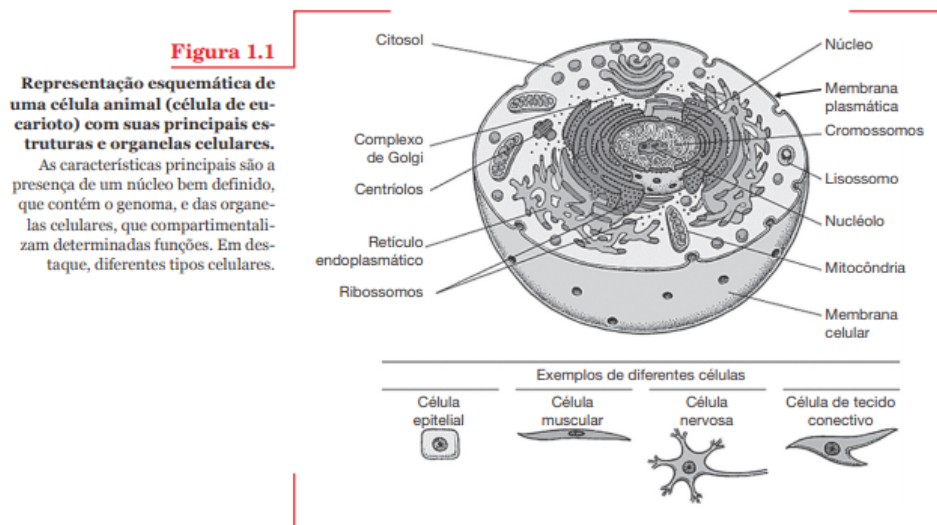
Todos os organismos vivos são constituídos de pequenas estruturas denominadas células. Essas estruturas, que representam a menor unidade de vida, são bastante complexas e diversas, sendo que nelas estão contidas as características morfológicas e fisiológicas dos organismos vivos. As propriedades de um determinado organismo dependem de suas células individuais, cuja continuidade ocorre por meio de seu material genético. A forma mais simples de vida ocorre em células isoladas, que se propagam por divisão celular. Já os organismos superiores, como o próprio homem, são constituídos de agregados celulares que desempenham funções especializadas.

As células de diferentes organismos são muito similares quanto à estrutura e a constituintes moleculares, apesar das diferenças organizacionais fundamentais existentes. Ao analisar os constituintes moleculares, é importante considerar não apenas as propriedades individuais das moléculas, como também as interações existentes entre elas e a sua localização dentro da célula. Essa análise é ainda mais necessária quando se considera um organismo multicelular e os eventos que ocorrem em seu interior, a fim de produzir a diferenciação e o desenvolvimento desse organismo. Assim, este capítulo busca fornecer, uma breve revisão sobre a estrutura celular, seus constituintes moleculares e as interações realizadas por esses compostos.

Estruturas celulares

As primeiras observações e a própria denominação de células para as unidades estruturais, nas quais são realizadas todas as funções necessárias à manutenção e à preservação da vida, foram feitas por Robert Hooke, em 1665. Todas as células, independentemente da complexidade do organismo, possuem uma mesma estrutura formada pela membrana plasmática, que circunda o conteúdo celular e o separa do meio extracelular pelo citosol e pelo núcleo (ou nucleóide). O citosol é todo o volume interno celular, composto por uma solução aquosa complexa com várias partículas e moléculas dispersas. O tamanho e a forma da célula variam muito e não têm nenhuma relação com o tamanho do organismo. Algumas células vivem isoladas, como os organismos unicelulares, porém as dos organismos pluricelulares, em geral, se relacionam umas com as outras. A membrana celular plasmática, que circunda todas as células, é formada basicamente por uma dupla camada de lipídeos da classe dos fosfolipídeos e, em quantidades variáveis, se associada com moléculas proteicas.

O limite entre o meio intracelular e extracelular é definido pela membrana plasmática. Para entrar ou sair de uma célula, uma substância deve transpor a membrana celular; portanto, isso dependerá da permeabilidade da membrana. Essa bicamada lipídica é permeável a certos gases, como O_2 e CO_2 , e impermeável a muitas substâncias, como açúcar, aminoácidos e íons inorgânicos (K^+ e Cl^-). A água pode difundir-se livremente através da célula. Muitas proteínas estão ligadas à membrana plasmática (permeases ou transportadoras), formando canais na bicamada lipídica e facilitando a passagem de certas substâncias. Dessa forma, todas as células, de todos os organismos, possuem características estruturais comuns, como a arquitetura de suas membranas e muitos processos metabólicos, até a replicação de DNA, a síntese proteica e a produção de energia química.



CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Professor Classe I - Biologia

Células de procariotos e eucariotos Apesar da similaridade existente entre as células que constituem os seres vivos, os organismos mantêm diferenças fundamentais em nível celular, podendo ser classificados em dois grandes grupos: os procariotos e os eucariotos. Os organismos procariotos são unicelulares e mais simples em sua organização, embora possam ocorrer associados a grupos, formando colônias com alguma diferenciação de funções. Os procariotos incluem as bactérias e as arqueas (bactérias que sobrevivem em ambientes não usuais, como lagos salinos, piscinas térmicas e pântanos). Os organismos eucariotos são mais complexos e incluem não somente plantas pluricelulares, animais e fungos, mas também protozoários e alguns organismos unicelulares, como leveduras e algas verdes.

A principal diferença entre procariotos e eucariotos é que, nos eucariotos, encontram-se organelas, principalmente o núcleo, que contém o genoma. As organelas são regiões delimitadas por membranas internas, que formam compartimentos, nos quais se realizam funções especializadas. Nos procariotos, a ausência de envoltório nuclear deixa o genoma em contato direto com o restante do citoplasma, em um espaço dentro da célula denominado nucleóide, ficando junto de ribossomos, outras partículas e uma grande variedade de moléculas dissolvidas. As células de procariotos possuem, normalmente, além da membrana plasmática, uma parede celular, cuja função é proporcionar maior rigidez e proteção mecânica. Essa membrana também está presente em células eucarióticas vegetais. A composição química da parede celular de procariotos é bastante complexa, contendo moléculas de polissacarídeos, lipídeos e proteínas (camada de peptidoglicano).

A parede celular dos vegetais contém celulose e outros polímeros. Células de fungos também estão circundadas por uma parede celular de composição diferente das de vegetais e bactérias. As bactérias gram-negativas possuem, ainda, uma membrana externa, que circunda a parede celular. Essa parede celular é permeável a muitas substâncias químicas com peso molecular superior a 1 kDa. Dentro da membrana plasmática, está o citoplasma, constituído pelo citosol componente aquoso. O citoplasma de células eucarióticas difere do citoplasma de células procarióticas pela presença das organelas e de proteínas filamentosas, que constituem o chamado citoesqueleto. Entre essas proteínas estão os filamentos de actina e os microtúbulos, envolvidos na geração de movimentos celulares, na determinação da forma celular e na capacidade de arranjar as organelas. Outra diferença fundamental observada entre procariotos e eucariotos é em relação ao material genético. A informação genética de organismos procarióticos apresenta-se, geralmente, em uma ou mais moléculas circulares de DNA. As bactérias são conhecidas por possuírem um único cromossomo. O arranjo de genes, dentro desse cromossomo, difere muito do arranjo em um cromossomo de células eucarióticas. Nas células eucarióticas, o DNA nuclear é dividido em dois ou mais um desses cromossomos. Cada um desses cromossomos é formado por uma molécula de DNA linear que, exceto durante a divisão celular, está confinada dentro

do núcleo. Essas moléculas de DNA estão associadas a proteínas, chamadas de histonas, formando os nucleossomos, componentes da cromatina.

O número e o tamanho dos cromossomos individuais variam muito entre os diferentes organismos eucarióticos. Os fungos, por exemplo, possuem de 12 a 18 cromossomos; células humanas contêm dois conjuntos de 23 cromossomos, cada um tem aproximadamente trinta vezes a quantidade de DNA presente em uma célula da bactéria *Escherichia coli*. O DNA não é encontrado apenas no núcleo, mas também na mitocôndria das células de animais, plantas e fungos e no cloroplasto das plantas. Essa é uma das evidências que sugere a evolução dessas organelas a partir de bactérias que sofreram endocitose por células ancestrais. O DNA dessas organelas contém genes que codificam proteínas específicas para o funcionamento da própria organela.

Constituintes moleculares

Os constituintes moleculares são responsáveis pelas interações bioquímicas entre milhares de moléculas que permitem a vida celular. Essas reações químicas acontecem em meio aquoso, por isso, a água, com poucas exceções (célula óssea), é o componente encontrado em maior quantidade na célula, sendo indispensável para a atividade metabólica. A água, devido a sua natureza polar, serve como solvente natural para íons, minerais e outras substâncias e, também, como meio de dispersão para a estrutura coloidal do citoplasma. A presença de íons, como Cl^- , Na^+ e K^+ , é importante para manter a pressão osmótica e o equilíbrio acidobásico da célula. Alguns íons inorgânicos, como o magnésio, são necessários na função de cofatores enzimáticos. Outros, como o fosfato inorgânico, formam adenosina trifosfato (ATP), principal fonte de energia química dos processos vitais e os íons cálcio desempenham um papel regulador.

Além da água e dos elementos químicos citados, a célula é constituída por pequenas moléculas e macromoléculas. As pequenas moléculas, como aminoácidos, nucleotídeos, lipídeos e açúcares constituem os substratos e os produtos de vias metabólicas, fornecendo energia para a célula e podendo, também, ser as unidades formadoras das macromoléculas. Nessa estrutura de polímero biológico, essas moléculas são chamadas de monômeros ou resíduos. As células são constituídas, basicamente, por três tipos de polímeros: ácidos nucleicos formados pelos nucleotídeos (monômero); proteínas constituídas pelos aminoácidos; e carboidratos ou polissacarídeos cujos monômeros são os açúcares ou monossacarídeos. As células possuem uma grande quantidade de lipídeos que, diferentes dos demais, não são polímeros, sendo, de preferência, moléculas pequenas. O lipídeo mais simples e abundante é o ácido graxo, que participa da composição de outras moléculas de lipídeos mais complexas, como os triacilgliceróis. As estruturas maiores, como a bicamada das membranas biológicas e as fibras do citoesqueleto, são formadas pela associação dessas macromoléculas.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Professor Classe I - Biologia

Aminoácidos e proteínas

As proteínas resultam da expressão da informação contida no gene. Por isso, é o gene que determinará a sequência de aminoácidos de uma proteína específica. Assim, toda proteína possui uma ordem definida de resíduos de aminoácidos, que, por sua vez, estabelece sua estrutura tridimensional ativa, denominada conformação nativa. A estrutura tridimensional da molécula, estabelecida conforme a própria sequência de aminoácidos, pode ser observada em experimentos de desnaturação de uma determinada proteína. As alterações em sua forma natural (nativa), por mudanças nas condições do meio (alterações de pH, temperatura, adição de solventes) onde se encontra a proteína, com consequente perda de sua função biológica, podem, algumas vezes, serem recuperadas.

O restabelecimento da conformação nativa a renaturação proteica pode ocorrer quando as condições do meio em que a molécula se encontra são restabelecidas, possibilitando que os aminoácidos voltem a interagir. O enrolamento de uma proteína globular é um processo energeticamente favorável, sob condições fisiológicas, que permite as interações entre os grupamentos químicos. As proteínas são classificadas em duas classes principais: fibrosas e globulares. As proteínas fibrosas, em sua maioria, desenvolvem um papel estrutural nas células e nos tecidos animais. Nessa classe estão o colágeno, componente dos ossos e do tecido conectivo, e a queratina, presente em unhas e cabelo. As proteínas globulares são assim chamadas por possuírem uma estrutura enovelada e compactada, com formato globular; abundantes e essenciais, elas podem ser encontradas em quaisquer organismos. Um exemplo são as enzimas, eficientes catalisadores biológicos que aceleram as reações químicas. Com exceção de alguns RNAs (ribozimas), que possuem atividade catalítica, todas as enzimas são proteínas. Toda proteína globular tem uma estrutura única, enovelada de forma específica e de acordo com a função particular a ser executada. Já que a estrutura de uma proteína determina a sua função, é importante conhecer as características estruturais dessa molécula. As proteínas são cadeias longas de aminoácidos e constituem mais da metade do peso seco de uma célula.

Elas também são polímeros que desempenham inúmeras funções biológicas, além de determinarem a forma e a estrutura da célula. As proteínas são, ainda, conhecidas como moléculas que realizam o trabalho celular. Elas catalisam um extraordinário número de reações químicas, controlam a permeabilidade das membranas, regulam a concentração de metabólitos, reconhecem e ligam não covalentemente outras biomoléculas, proporcionam movimento e controlam a função gênica. Todo esse diverso número de funções é realizado por proteínas constituídas por apenas 20 aminoácidos, entre todos os aminoácidos possíveis, unidos por ligações peptídicas.

Como a conformação nativa, que permite à proteína realizar as suas funções, é uma consequência das propriedades individuais características dos aminoácidos presentes na molécula proteica, é importante revisar essas propriedades. Os aminoácidos são assim chamados por serem ácidos

orgânicos, que possuem um átomo de carbono (C) ligado a quatro grupamentos químicos diferentes. Um grupamento amínico (-NH₂), um grupamento carboxílico (-COOH), um átomo de hidrogênio (-H) e um grupamento variável, são denominados cadeia lateral ou radical (-R). Observando essa estrutura, é possível verificar que o grupamento R determina as diferenças estruturais entre os aminoácidos. Com exceção da glicina, que possui um átomo de hidrogênio também no radical, todos os demais aminoácidos possuem quatro grupamentos diferentes ligados ao C, dando origem a um carbono assimétrico.

A presença desse carbono assimétrico gera duas moléculas de imagem especular não superpostas (estereoisômeros), denominadas, por convenção, isômero D (dextro) e L (levo). Com raras exceções, apenas os aminoácidos de forma L são encontrados nas proteínas. Em pH fisiológico, os grupamentos amínico e carboxílico dos aminoácidos são ionizados (NH₃⁺ e COO⁻), fazendo com que o aminoácido tenha cargas positiva e negativa na mesma molécula (molécula dipolar). A presença simultânea desses grupamentos determina o comportamento acidobásico dos aminoácidos (moléculas anfóteras). O caráter acidobásico, bem como a carga elétrica do aminoácido, é determinado pelo pH do meio onde ele se encontra.

As cadeias laterais dos aminoácidos variam em tamanho, forma, carga elétrica, hidrofobicidade e reatividade. Os aminoácidos com cadeias laterais polares são hidrofílicos e tendem a se localizar na superfície da proteína, devido a suas interações com a água. Além disso, quanto mais aminoácidos polares estiverem presentes na proteína, mais solúvel em soluções aquosas ela será, porém os aminoácidos com grupamentos R apolares, por serem hidrofóbicos, tendem a estar presentes no interior das proteínas e provocarem sua insolubilidade em água. Na Figura 1.4, está representada a estrutura dos vinte aminoácidos em pH fisiológico (próximo de 7), que foram classificados conforme a solubilidade em água. A solubilidade varia com a polaridade de seus grupamentos R.

No grupo dos polares, arginina e lisina (polares básicos) são carregadas positivamente, e glutamato e aspartato (polares ácidos) são carregados negativamente, esses quatro aminoácidos são os principais responsáveis pelas cargas das proteínas. A histidina, que também tem carga positiva, auxilia na manutenção do pH (tampão fisiológico), pela sua capacidade de captar ou liberar prótons por meio do grupamento imidazol presente no radical. Pertencendo à classe dos aminoácidos polares neutros, a cisteína pode reagir com outros resíduos de cisteína por meio do grupamento tiol (SH), presente no radical para formar pontes dissulfeto (S-S) em uma reação de oxidação. Esta ligação tem uma participação importante na conformação das proteínas.

Os aminoácidos com cadeias laterais hidrofóbicas são quase insolúveis em água, consequência da presença de hidrocarbonetos nestes grupamentos. A fenilalanina, o triptofano e a tirosina possuem grupamentos aromáticos, responsáveis pela característica de absorção de luz ultravioleta das proteínas no comprimento de onda de 280 nm. Prolina é um aminoácido especial, uma vez que a sua ca-