SEQUÊNCIA DIDÁTICA 1

Componente curricular: Ciências da Natureza

Ano: 6º Bimestre: 4º

Título: A célula e níveis de organização do organismo

Conteúdos

* Teoria celular.
* Noções básicas sobre as células.
* Construção de modelos celulares.
* Níveis de organização dos seres vivos.
* Noções básicas sobre a leitura de imagens obtidas com microscópios.

Objetivos

* Compreender que as células são a unidade estrutural e funcional dos seres vivos.
* Relacionar aspectos estruturais e funcionais das células.
* Reconhecer a diversidade de células.
* Compreender que existem diferentes níveis de organização que podem estar presentes nos seres vivos.
* Entender a função dos modelos científicos para as Ciências da Natureza.
* Construir formas de representação dos conceitos e processos que se referem às Ciências da Natureza.
* Estimular a criatividade e o uso de diferentes linguagens para a comunicação.
* Compreender a importância do uso de microscópios para o estudo das células.
* Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.

Objetos de conhecimento e habilidades da BNCC

A célula como unidade da vida é o objeto de conhecimento desta sequência didática. A proposta trabalha as habilidades da BNCC **EF06CI05**, segundo a qual o aluno deve aprender a explicar a organização básica das células e seu papel como unidade estrutural e funcional dos seres vivos, e **EF06CI06**, segundo a qual o aluno deve concluir, com base na análise de ilustrações e/ou modelos (físicos ou digitais), que os organismos são um complexo arranjo de sistemas com diferentes níveis de organização.

Número de aulas sugeridas

* 3 aulas (de 40 a 50 minutos cada).

AULA 1

Objetivos específicos

* Apresentar as células como unidades funcionais e estruturais dos seres vivos.
* Adquirir noções básicas sobre a estrutura e as funções celulares.
* Reconhecer a criatividade como uma qualidade importante para a Ciência e para a construção de modelos.
* Criar um modelo tridimensional de uma célula imaginária.

Recursos didáticos

Livro do Estudante (Unidade 7); materiais variados a serem utilizados pelos alunos (como bolas de isopor e massa de modelar); computadores conectados à internet.

Encaminhamento

No início da aula, levante os conhecimentos prévios dos alunos acerca das células, indagando-os sobre qual é a característica comum a todos os seres vivos. Para fomentar a discussão, pode-se perguntar quais são as necessidades básicas dos seres vivos e comentar sobre sua diversidade. Anote na lousa as respostas. Eventualmente, podem surgir respostas que apresentem ideias inexatas. Uma sugestão para esses casos é usar algum exemplo que possa contradizer as hipóteses levantadas, além de fazer novas perguntas sobre a questão, estimulando a reformulação dessas hipóteses.

Após a conversa inicial, fale aos alunos sobre as células. Nessa explicação não deve ser mostrada nenhuma imagem. A abordagem, que se relaciona à habilidade **EF06CI05** da BNCC, deve contemplar a explicação de que as células são a estrutura básica dos seres vivos, onde ocorrem as transformações químicas essenciais para a vida. É oportuno destacar que, de acordo com as teorias científicas aceitas, os seres vivos evoluíram a partir de um ancestral comum. A contextualização do ambiente primitivo onde a vida surgiu e de como seriam os primeiros organismos pode contribuir para a reflexão sobre as necessidades fundamentais dos seres vivos.

Considere que a discussão sobre a origem da vida pode se abrir a concepções não científicas, respeitando a diversidade cultural e as crenças dos alunos. O estudo sobre o tema não deve equivaler à valoração do conhecimento científico ou, supostamente, à visão preconceituosa das concepções míticas e religiosas sobre a origem da vida. O importante é que os alunos compreendam as especificidades do método científico e a natureza dos conhecimentos validados pela Ciência.

Retome as anotações da lousa feitas no levantamento de conhecimentos prévios. Veja se contemplam as funções básicas das células. Se for preciso, complete a relação.

Com base nas concepções prévias dos alunos e nas funções básicas que as células executam, proponha a criação de um modelo de célula utilizando materiais diversos. Deve ser um modelo tridimensional de uma célula imaginária, de acordo com as seguintes orientações:

* O modelo deve servir para explicar como as células realizam as funções básicas: como obtêm energia, como se multiplicam, como trocam gases e substâncias com o meio, como mantêm sua estrutura. Outras funções podem ser incluídas, como a locomoção e a digestão.
* Deve haver legendas explicativas indicando a função (e eventualmente os nomes) das estruturas da célula montada.

Estabeleça um tempo para a construção dos modelos. Após a conclusão da atividade, faça uma exposição dos modelos na sala de aula. Apresente aos alunos as estruturas celulares representadas na imagem “Célula animal” encontrada no **Tema 1** da **Unidade 7** do Livro do Estudante, relacionando-as às suas funções. Peça aos alunos que comparem os modelos que elaboraram ao modelo bidimensional de célula apresentado no livro, e que avaliem se conseguiram representar, em seus modelos, as estruturas básicas da célula.

Na conclusão da aula, oriente a turma a trazer os modelos para a próxima aula. Os alunos podem, em casa, complementá-los ou fazer os ajustes necessários.

Como *atividade complementar*, se possível, explore com os alunos um modelo digital de célula em 3-D, como o desenvolvido pela Universidade Federal do Paraná, disponível em <<http://3d.cl3ver.com/0MKDN>> (Acesso em: jun. 2018).

Para *acompanhar a aprendizagem*, verifique, ao longo de toda a aula, desde a participação nas discussões e o desenvolvimento dos modelos 3-D de células até a revisão dos modelos criados. Verifique se os alunos conseguem relacionar as principais funções e estruturas das células. A sistematização final dos conceitos sobre estrutura e funções da célula e a revisão pelos alunos de suas próprias criações permitem também avaliar a aprendizagem.

AULA 2

Objetivos específicos

* Compreender a importância do microscópio como ferramenta para o estudo das células.
* Obter noções básicas sobre a teoria celular.
* Reconhecer a função dos modelos científicos como ferramentas para o estudo e o entendimento das Ciências.
* Aplicar conhecimentos matemáticos para a interpretação de imagens microscópicas.

Recursos didáticos

Livro do Estudante (Unidade 7); esquemas ilustrados da célula procariótica, da célula eucariótica animal e da célula eucariótica vegetal; imagens impressas ou digitalizadas de células obtidas por meio de microscópios em diferentes graus de aumento; modelos em 3-D de células criados pelos alunos na aula anterior; réguas.

Encaminhamento

No início da aula, recorde as questões trabalhadas na aula anterior, sobre as células e suas funções. Mostre aos alunos os esquemas das células procariótica e eucariótica, diferenciando as estruturas presentes nas células animal e vegetal. Não é preciso identificar cada organela, apenas citar a estrutura básica e algumas especificidades de cada tipo celular. Após se certificar de que os alunos não têm dúvidas com relação aos diferentes tipos de células, aprofunde a discussão sobre os modelos celulares, pedindo que comparem os esquemas apresentados com os modelos criados por eles na aula anterior. Questione os alunos sobre as razões de os modelos construídos serem diferentes entre si e dos esquemas celulares apresentados, caso isso aconteça. Pergunte se eles acreditam que os esquemas de células mostrados correspondem a uma célula real (em relação, por exemplo, ao número e à distribuição de organelas, ou à forma da célula, ou à proporção de tamanho entre seus elementos). Converse com os alunos sobre a utilidade de modelos científicos como ferramentas para o estudo e o entendimento das Ciências. É desejável que eles compreendam a função dos modelos e saibam que os esquemas e as ilustrações das células não devem ser entendidos como representações fiéis, mas como uma aproximação da realidade capaz de explicar os fatos conhecidos e que, nesse caso, pode ser bem diferente de uma célula real.

É oportuno lembrar que os modelos foram criados pelos alunos a partir de seus conhecimentos prévios e de conhecimentos adquiridos na aula anterior, o que pode causar diferenças em relação aos modelos apresentados nessa aula. Esse processo, que envolve a proposição de hipóteses, a elaboração de modelos, a avaliação das informações e o aprimoramento dos saberes, relaciona-se intimamente com o processo científico.

Aproveite o momento para provocar os alunos à reflexão, por meio de perguntas como “Quanto mede uma célula?” e “Seria possível conhecer a estrutura das células se não houvesse ferramentas que permitissem esse estudo?”. Pode ser abordada a relação entre o desenvolvimento tecnológico e o desenvolvimento científico, e mais especificamente a importância do microscópio para a elaboração da teoria celular. Indique aos alunos a leitura do texto “Microscópio, divulgação e tecnologia”, da seção **Pensar Ciência** da **Unidade 7** do Livro do Estudante, e a realização das atividades da seção.

Peça que vejam a imagem da euglena presente no início do **Tema 1** da **Unidade 7** do Livro do Estudante e confiram, na legenda, a indicação de ampliação da célula, obtida com microscópio. Questione se eles podem, a partir das informações da imagem e da legenda, calcular o tamanho real da célula retratada. Espera-se que os alunos concluam que, para chegar ao tamanho real, é preciso medir o tamanho da célula da fotografia e dividir a imagem pelo fator de ampliação. Peça aos alunos que façam as medidas com as réguas e realizem os cálculos necessários. Questione qual seria a unidade de medida adequada para expressar a grandeza das células. Confira os resultados obtidos e demonstre, no quadro, a operação efetuada para o cálculo do tamanho real da imagem ampliada. Mostre aos alunos as imagens de diferentes ampliações de uma mesma célula, para ilustrar as diferenças de detalhamento entre imagens. A proposta de abordagem interdisciplinar é pertinente para o aprendizado dos alunos, permitindo o estabelecimento de conexões entre os componentes curriculares.

Na parte final da aula, proponha a leitura do **Tema 1** da **Unidade 7** do Livro do Estudante. Verifique se os alunos têm alguma dúvida e peça que realizem as atividades 1, 2, 3, 6 e 7 da seção **Atividades – Temas 1 e 2** do Livro do Estudante.

Caso haja disponibilidade de recursos, como *atividade complementar*, proponha aos alunos a experiência de observação de células ao microscópio ou, de modo alternativo, sugira a realização de pesquisas na internet sobre as células e os microscópios. O microscópio virtual do *site* da Universidade do Paraná, disponível em <<http://www.nuepe.ufpr.br/blog/?page_id=878>> (acesso em: jun. 2018), pode fornecer material interessante para a aula e para as pesquisas complementares dos alunos. Na coleção de micrografias, por exemplo, há imagens de tecidos com diferentes lentes objetivas.

Para *acompanhar a aprendizagem*, avalie a participação dos alunos nas discussões e atividades. Verifique, ao longo da aula, se são atingidos os objetivos propostos. Além de garantir a aquisição de conhecimentos sobre conteúdos específicos de biologia celular, outros objetivos de aprendizagem devem ser observados, como a compreensão de leitura de imagens e textos e a aplicação de conhecimentos matemáticos para a solução de problemas.

AULA 3

Objetivos específicos

* Compreender a diversidade de células dos organismos pluricelulares.
* Relacionar a especialização das células e o aumento dos níveis de organização dos seres vivos.
* Utilizar modelos de representação de células, tecidos, órgãos e sistemas do corpo humano para a compreensão dos níveis de organização dos seres vivos.

Recursos didáticos

Livro do Estudante (Unidade 7); cartazes ou mapa do corpo humano contendo imagens dos diferentes tecidos, órgãos e sistemas do organismo; imagens digitalizadas ou impressas de diferentes células do corpo humano; simulador virtual de corpo humano 3-D (opcional).

Encaminhamento

No início da aula, retome brevemente os temas tratados nas aulas anteriores, sobre as células, a teoria celular, os modelos celulares e o uso do microscópio como ferramenta para o estudo das células. Faça um levantamento prévio com os alunos acerca dos níveis de organização dos organismos pluricelulares, estimulando a discussão por meio de perguntas como: “Quantas células temos em nosso corpo?”; “Todas as células do corpo são iguais?”; “Como elas se organizam no corpo?”. O momento é oportuno para começar a explicar que os organismos pluricelulares possuem mais de uma célula, até trilhões de células, e que eventualmente essas células se especializam em determinadas funções, como as células da pele, as dos músculos, as dos olhos etc.

Exponha os cartazes com os diferentes sistemas do corpo humano e aborde, a partir das imagens, os níveis de organização do organismo: células, tecidos, órgãos e sistemas. Adicionalmente, podem ser mostradas as imagens impressas ou digitalizadas de diferentes células humanas, relacionando-as às suas funções. Após a atividade, relembre os modelos científicos explorados na sequência didática: os modelos 3-D construídos e os modelos bidimensionais do livro, destacando as características e funcionalidades de cada um deles. Essa abordagem ajuda a desenvolver a habilidade **EF06CI06** da BNCC.

Peça aos alunos que leiam o **Tema 2**da **Unidade 7** do Livro do Estudante, e que façam as questões 4 e 5 da seção de **Atividades – Temas 1 e 2**.

Para a conclusão da aula, peça aos alunos que se organizem em grupos. Cada grupo deve analisar as imagens dos tecidos muscular e ósseo apresentadas no **Tema 2** da **Unidade 7** do Livro do Estudante, discutir e responder às seguintes questões:

* Quais os aumentos obtidos pelo microscópio em cada uma das imagens? Há diferença de detalhamento entre as duas imagens? Explique.
* Há diferença entre as imagens do tecido ósseo e do tecido muscular, em termos de formatos de células?
* Considerando seus conhecimentos prévios sobre músculos e ossos, seria possível relacionar as diferenças das células e as características e funções dos dois tecidos?

Elabore um texto que explique os diversos níveis de organização de um organismo pluricelular, usando o exemplo do sistema cardiovascular indicado na **Unidade 7** do Livro do Estudante ou qualquer outro exemplo de sistema do corpo humano.

Caso haja disponibilidade de recursos, é desejável que seja proporcionada aos alunos a experiência de observação de células e tecidos ao microscópio. Como alternativa, é possível explorar atlas virtuais e coleções de micrografias disponíveis em *sites* de universidades, tais como as indicações a seguir:

* *Atlas Virtual*, da Universidade Federal do Paraná, disponível em: <<http://www.nuepe.ufpr.br/blog/?page_id=293>>.
* *Microscópio Virtual*, da Universidade Estadual de Campinas, disponível em: <<https://www2.ib.unicamp.br/lte/mv/visualizarMaterial.php?idMaterial=752&>>. (Acessos em: jun. 2018.)

Para a conclusão da aula, peça que os alunos façam uma autoavaliação de seu aprendizado sobre as células, relacionando o que aprenderam nas 3 aulas desta sequência didática.

As atividades de 1 a 3 propostas no encaminhamento da aula devem ser utilizadas para *acompanhar a aprendizagem* dos alunos. O resultado das discussões dos grupos pode servir para avaliar se a turma aprimorou os conhecimentos sobre as células e os níveis de organização do organismo. Durante o desenvolvimento das atividades em grupo, podem ser também observadas as atitudes e o comportamento dos alunos em relação ao trabalho em grupo, como: envolvimento nas discussões, proatividade, empatia, respeito e colaboração.

Atividades

1. Qual é a unidade básica da vida?

2. Desenhe uma célula animal e dê nome as seguintes estruturas presentes nessa célula:

a) a estrutura que envolve a célula e controla a entrada e a saída de substâncias.

b) o material que é passado para os descendentes.

c) o material gelatinoso que contém organelas.

3. Complete o texto abaixo.

A \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ é a estrutura básica que forma todos os seres vivos. Os seres \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ são formados por uma única célula. Já os \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ possuem duas ou mais células, que podem estar organizadas em \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. Estes se agrupam para formar os \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, os quais formam os \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ presentes em um \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Respostas das atividades

1. A célula.

2. Resposta pessoal. Espera-se que os alunos possam identificar na representação da célula: a) a membrana plasmática, b) o material hereditário e c) o citoplasma.

3. A CÉLULA é a estrutura básica que forma todos os seres vivos. Os seres UNICELULARES são formados por uma única célula. Já os PLURICELULARES possuem duas ou mais células, que podem estar organizadas em TECIDOS. Estes se agrupam para formar os ÓRGÃOS, os quais formam os SISTEMAS presentes em um ORGANISMO.

Autoavaliação

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Critérios | Ótimo desempenho | Bom desempenho | Preciso melhorar |
| Compreendo que a célula é a unidade básica da vida. |  |  |  |
| Identifico alguns componentes das células e suas funções. |  |  |  |
| Compreendo a importância dos microscópios para a construção do conhecimento sobre as células. |  |  |  |
| Possuo curiosidade de aprender, busco investigar e faço reflexões críticas sobre os conhecimentos. |  |  |  |
| Reconheço a criatividade como uma qualidade importante para a Ciência, para a solução de problemas e para a construção de modelos. |  |  |  |
| Reconheço a diversidade de células dos organismos pluricelulares. |  |  |  |
| Compreendo que os seres vivos possuem diferentes níveis de organização. |  |  |  |
| Associo explicações e modelos à evolução histórica de conhecimentos científicos. |  |  |  |
| Demonstro interesse em desenvolver as atividades propostas em aula. |  |  |  |
| Participo das discussões em grupo de maneira colaborativa e ética. |  |  |  |