

Investigando as células, a unidade dos seres vivos

Elizandra Paulino dos Santos

RESUMO

O presente trabalho objetiva o ensino de citologia através de um método investigativo tendo como objeto de estudo a estrutura celular animal e vegetal e como público alvo alunos do ensino médio. Espera-se que com seu desenvolvimento os alunos sejam capazes de reconhecer a célula como a unidade formadora dos seres vivos e as principais diferenças entre células eucarióticas animal e vegetal, como a presença de parede celular celulósica, plastos e vacúolos nas células vegetais; que eles adquiram a capacidade de investigar fenômenos, elaborar e testar hipóteses, realizar observações e propor e fazer experimentos. A atividade deverá ser realizada ao longo de seis aulas de cinquenta minutos cada e conta com as seguintes etapas de desenvolvimento: contextualização do assunto estudado a partir do levantamento de conhecimentos prévios; apresentação da questão problema a ser investigada: Como podemos diferenciar as células de um animal das células de uma planta?; levantamento de hipóteses e elaboração dos procedimentos para verificação das mesmas; confecção de modelos de células animais e vegetais a partir das conclusões. A avaliação da aprendizagem será feita através da apresentação dos modelos construídos e de relatório de investigação.

INTRODUÇÃO

A Biologia é uma ciência voltada para o estudo da vida. Ao longo dos séculos XIX e XX teve grande desenvolvimento graças aos avanços tecnológicos, como o uso de microscópios e o desenvolvimento de técnicas que permitiram conhecer em mais detalhes a estrutura dos seres vivos (BIZZO, 2013).

A Teoria Celular representa uma importante generalização dessa área do conhecimento, assim, o ensino de Citologia na Educação Básica representa uma das bases para aprendizagem dessa Ciência uma vez que a compreensão da estrutura e do funcionamento das células é fundamental para o entendimento da intrincada rede de interações necessárias para a manutenção da vida.

Alguns cientistas consideram impossível ou mesmo inútil definir claramente a vida, uma vez que ela não possui um traço distintivo único (AMABIS & MARTHO, 2013). De acordo com Silva Júnior, Sasson e Caldini Júnior (2013), existem sete atributos básicos relacionados ao fenômeno da vida: os seres vivos são compostos

por células, necessitam de energia, apresentam metabolismo, respondem a estímulos ambientais, possuem material genético, são capazes de se reproduzir e evoluem.

A célula é considerada o nível mais básico da organização vital sendo a menor parte de um ser vivo em que se reconhecem as características da vida e em geral, são constituídas por membrana, citoplasma e material genético (SILVA JÚNIOR; SASSON; CALDINI JÚNIOR, 2013). A microscopia eletrônica demonstrou que existem basicamente duas classes de células: as procarióticas, que se caracterizam por não possuírem membranas separando o material genético do citoplasma, e as eucarióticas, que se caracterizam pela presença de um núcleo bem individualizado e pela presença de compartimentos internos (JUNQUEIRA & CARNEIRO, 1986). As células eucarióticas diferenciam-se entre animal e vegetal, sendo que nas células vegetais há um envoltório bem definido externamente à membrana plasmática, a parede celular, estrutura já observada pelos primeiros citologistas no século XVI. Eles observaram também uma estrutura esférica ou ovoide no citoplasma dessas células que em 1833 foi denominada de núcleo (AMABIS & MARTHO, 2010).

Considerando que os conteúdos que envolvem o ensino da célula sejam de difícil compreensão por parte dos alunos devido às dimensões microscópicas do objeto de estudo e do grande número de conceitos e vocabulários próprios da Citologia, o ensino por investigação como estratégia de ensino-aprendizagem facilita a elaboração de significados diante dos conteúdos abordados em sala de aula, além de utilizar as etapas para a produção de conhecimento científico, possibilitando a compreensão de como é feita a construção da Ciência.

Esta atividade didática tem como público alvo alunos do Ensino Médio e tem como principais objetivos permitir-lhes o reconhecimento da célula como a unidade formadora dos seres vivos bem como a compreensão das diferenças entre células eucarióticas animal e vegetal, que são os tipos de células presentes na maioria dos grupos de seres vivos e diferenciam-se principalmente pela presença de parede celular celulósica, vacúolos e plastos nas células vegetais. Tal reconhecimento será feito por meio da investigação de uma questão-problema, do levantamento de hipóteses e de sua verificação através de experimentações.

DESENVOLVIMENTO

A metodologia utilizada terá como referência os princípios do Programa ABC na Educação Científica - Mão na Massa, que colocam o estudante como agente de seu processo de aprendizagem através da investigação de um fenômeno ou objeto do

mundo real e tem como objetivos a apropriação progressiva de conceitos científicos (CDCC, 20--)¹.

O objeto de estudo é a estrutura celular das células eucarióticas animal e vegetal e a atividade será desenvolvida ao longo de seis aulas de cinquenta minutos cada.

2.1 Etapas de desenvolvimento da atividade didática

Aulas 01 e 02 - Contextualização, apresentação da questão problema, levantamento de hipóteses e elaboração dos procedimentos para verificação de hipóteses.

Será feito o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos por meio das seguintes questões: O que diferencia um ser vivo de um não vivo? O que os seres vivos possuem em comum? Em seguida, os alunos procurarão o significado do termo célula em um dicionário.

Partindo do princípio que os alunos reconhecem a célula como unidade morfofuncional dos seres vivos e também as diferenças entre células procarióticas e eucarióticas (as células procarióticas não apresentam organelas membranosas nem núcleo organizado e apresentam parede celular), será apresentada a questão problema: Como podemos diferenciar as células de um animal das células de uma planta?

As hipóteses levantadas para responder a questão serão escritas na lousa e discutidas com todos. Em seguida, os alunos formarão grupos e cada grupo ficará responsável pela elaboração dos procedimentos necessários para a verificação de uma das hipóteses. Antes dos testes, os grupos apresentarão e discutirão com a turma suas propostas.

Possíveis hipóteses e testes sugeridos:

1. Pelo tamanho, as células animais são menores.
2. Pela presença da parede celular na célula vegetal.
3. As células das plantas possuem cloroplastos.
4. As células das plantas fazem fotossíntese.

Aulas 03 e 04 - Verificações das hipóteses

¹ <http://www.cdcc.usp.br/maomassa/dezprincipios.html>

Hipótese 01 - Pelo tamanho, as células animais são menores.

A verificação pode ser realizada por meio da observação ao microscópio óptico de lâminas prontas de tecidos vegetais e animais.

Os alunos deverão comparar o tamanho das células animais e vegetais quando observadas com o mesmo fator de ampliação. Como existe uma grande variedade de tamanhos celulares, os alunos poderão concluir que o tamanho da célula depende da espécie e do tecido analisados, independentemente de ser uma célula animal ou vegetal.

Recursos:

- Microscópio óptico
- Lâminas permanentes: células de cebola, folha de pinho, caule de Tilia, caule de abóbora, raiz de milho, epiderme de *Tradescantia sp*, esfregaço de sangue, tecido ósseo, tecido muscular, tecido nervoso, tecido conjuntivo, pele, minhoca (*Aminthes havayana*).

Procedimentos

- Observe cada uma das lâminas ao microscópio e faça a estimativa do tamanho das células observadas.
- Anote o nome e o tamanho das células observadas.

Hipótese 02 - Pela presença da parede celular na célula vegetal

Verificação por meio da observação ao microscópio óptico de lâminas frescas de células de epitélio de cebola e de lâminas frescas de epitélio bucal humano e de lâminas permanentes de tecidos vegetais e animais.

A partir da observação os alunos poderão identificar o núcleo das células, o citoplasma, deduzir os limites da membrana plasmática e notar a presença de parede celular celulósica apenas nas células vegetais.

Observação de células da epiderme do bulbo da cebola

Recursos:

- Microscópio
- Lâminas e lamínulas
- Cebola
- Corante azul de metileno
- Conta gotas
- Papel filtro
- Pinça

- Água

Procedimentos:

- Retire com uma pinça, uma porção da epiderme interna de uma escama do bulbo da cebola.
- Coloque-a sobre uma lâmina com uma gota com água e cubra com lamínula.
- Observe.
- Coloque uma ou duas gotas de azul de metileno ao longo de um dos bordos da lamínula e com papel filtro, aspire na margem oposta até a infiltração do corante.
- Observe novamente.

No tecido vegetal observado será possível identificar a parede celular celulósica, o citoplasma e o núcleo das células.

Dissociação da mucosa do epitélio oral

Recursos:

- Microscópio
- Papel absorvente
- Lâmina e lamínula
- Conta gotas
- Corante azul de metileno
- Palitos de sorvete

Procedimentos:

- Higienizar a boca com um bochecho de água potável;
- Raspar a parede interna da bochecha com o palito e retirar algumas células da mucosa bucal e passar para a lâmina;
- Com o conta-gotas pingar uma gota de azul de metileno e cobrir com lamínula;
- Observar.

Haverá células epiteliais de perfil, de frente, isoladas e aglomeradas. Em todas, é possível identificar o núcleo como uma pequena esfera intensamente corada em azul de posição central. O citoplasma apresenta-se corado de azul mais claro e com a presença de minúsculas granulações. Em nenhuma célula será possível observar uma parede celular celulósica.

Observação de Lâminas Permanentes: Recursos e procedimentos descritos na hipótese 01.

Hipótese 03. As células das plantas possuem cloroplastos

Verificação por meio da observação de células vivas de folha da planta aquática *Elodea sp.*, células de epiderme de cebola e de lâminas frescas de epitélio bucal humano.

Esta prática permitirá a identificação de estruturas arredondadas verdes nas células vegetais de *Elodea*, tais estruturas são os cloroplastos, organelas que contém clorofila, o pigmento que absorve a energia luminosa durante a fotossíntese e determina a coloração verde das folhas das plantas. Os cloroplastos não serão encontrados nas células da mucosa bucal nem nas células de epiderme de cebola. Os alunos concluirão que nem todas as células vegetais possuem cloroplastos.

Observação de células vivas de folha da planta aquática *Elodea sp.*

Recursos:

- Microscópio
- *Elodea sp*
- Conta gotas
- Lâminas e lamínulas
- Água

Procedimentos:

- Retirar uma folha de *Elodea sp.* (planta ornamental de aquário) e colocá-la sobre uma lâmina;
- Com o conta-gotas, colocar 02 gotas de água sobre a folha e cobrir com lamínula;
- Levar ao microscópio e observar.

Será possível identificar a parede celular, os cloroplastos (estruturas esféricas e verdes), núcleo e citoplasma das células.

Observação de células do epitélio bucal

Recursos e Procedimentos descritos na hipótese 02.

Observação de células da epiderme do bulbo da cebola

Recursos e Procedimentos descritos na hipótese 02.

Hipótese 04. As células das plantas fazem fotossíntese

Verificação através de experimento medida do teor de gás oxigênio produzido pela planta *Egeria densa Planchon* e por bulbos de cebola.

Ao final do experimento os alunos poderão concluir a realização da fotossíntese pelas células vegetais das folhas da planta *Egeria densa Planchon*, pois haverá liberação de gás oxigênio dentro do tubo de ensaio.

Produção de O₂ pelo processo fotossintético (Prado & Casali, 2006)

Recursos:

- *Egeria densa Planchon*
- Béquer de 1000 ml
- Funil (adaptado ao diâmetro do béquer e com a haste cortada)
- Tubo de ensaio (com diâmetro acima do diâmetro da haste do funil)
- Bicarbonato de sódio
- Lâmina de barbear
- Lâmpada 200W

Procedimentos:

- Coloque uma pitada de bicarbonato de sódio no béquer e complete com água da torneira até cerca de metade do volume total do béquer;
- Coloque alguns ramos de *Egeria densa Planchon* sob o funil; introduza-o no béquer;
- Complete o nível da água ultrapassar acima da haste do funil;
- Encha um tubo de ensaio com água até o máximo de seu volume, tape sua abertura com o dedo polegar não permitindo a formação de bolhas em seu interior;
- Vire o tubo de boca para baixo e introduza-o dentro do béquer deixando a abertura abaixo do nível da água e solte o dedo (o tubo de ensaio deve permanecer totalmente preenchido com água);
- Encaixe o tubo na haste do funil;
- Coloque o conjunto sob radiação artificial intensa (bem próximo de uma lâmpada de 200W);
- Deixe o conjunto montado por pelo menos três horas para a obtenção de uma quantidade razoável de oxigênio.

O oxigênio se acumulará lentamente no topo do tubo de ensaio conforme a planta aquática produz esse gás via fotossíntese. Durante a fotossíntese, observe muitas bolhas de O₂ que sobem desde o fundo do béquer até o topo do tubo de ensaio e ficam aí aprisionadas.

- Em local escuro, retire lentamente o tubo de ensaio da haste do funil, ainda com o tubo dentro da água, tape sua abertura com o dedo polegar;
- Pegue um ramo seco (um pequeno graveto) e com o auxílio de um isqueiro queime uma de suas extremidades até formar uma chama avermelhada;
- Com a brasa formada, posicione a boca do tubo próximo a ela deixando o tubo um pouco inclinado para que a água permaneça no seu fundo;
- Retire o dedo da boca do tubo e introduza o graveto dentro dele;
- Não encoste o graveto nas bordas do tubo nem na água.

Em função da quantidade de oxigênio existente no tubo, a brasa poderá reacender, mas o que geralmente ocorre é a brasa ficar mais brilhante até que o oxigênio se queime e a brasa apague.

Para uma melhor visualização, compare com um tubo de ensaio não utilizado neste experimento e observe a diferença do brilho da brasa introduzida neste tubo e em tubo de ensaio que recebeu O_2 produzido pela fotossíntese.

Os mesmos procedimentos serão realizados com bulbos de cebola para verificação da produção de gás oxigênio.

RESULTADOS E CONCLUSÕES - Aulas 05 e 06

A partir dos resultados da verificação, os alunos utilizarão materiais alternativos para confecção de modelos de células animais e vegetais.

Recursos Necessários por grupo: massa de modelar, bolas de isopor, macarrão, parafuso, gel para cabelos, caixa de papelão, fios de lã, corante líquido, fio elétrico, garrafa descartável de 2L, clipes de papel, bexigas, barbante, canetas coloridas, tinta guache.

2.2 Avaliação do processo e divulgação dos resultados

A avaliação será feita por meio da análise de relatório de atividade escrito pelos grupos e entregue ao professor. Os modelos construídos serão apresentados à turma e os grupos deverão justificar/ explicar sua construção.

REFERÊNCIAS

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R. Biologia. 3. Ed. São Paulo: Moderna, 2010.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R. *Biologia em Contexto*. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2013.

BIZZO, Nélio. *Novas Bases da Biologia*. 2. ed. São Paulo: Ática, 2013.

JUNQUEIRA, L.C.U.; CARNEIRO, J. *Biologia Celular e Molecular*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986.

PRADO, C.H.B.A.; CASALI, C.A. *Fisiologia Vegetal: práticas em relações hídricas, fotossíntese e nutrição mineral*. Barueri, SP: Manole, 2006.

SILVA JUNIOR, C.; SASSON, S.; CALDINI JÚNIOR, N. *Biologia 1*. 11. Ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

Centro de Divulgação Científica e Cultural- CDCC-USP. Os dez princípios do Programa ABC na Educação Científica- Mão na Massa. <<http://www.cdcc.usp.br/maomassa/dezprincipios.html>>. Acesso em: 02 novembro 2014.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), 2000. Parte III Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 12 abril 2014.

BRASIL. PCN+ Ensino Médio, 2002. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 12 abril 2014.

KRASILCHIK, Myriam. *Prática do Ensino de Biologia*. 2ª edição. São Paulo: editora HARBRA, 1994.

MORIN, Edgar. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. 10ª edição. São Paulo: Cortez Editora, 2005b.

ORLANDO, T.C. et al. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de ciências biológicas. *Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular*, 2009.