



SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE MEMBRANA PLASMÁTICA: Proposta para o estudo de citologia no ensino médio

Francisca Érica da Silva Maia ¹

Andreza Gama de Menezes Cardoso ²

Maria da Conceição Vieira de Almeida Menezes ³

RESUMO

A membrana plasmática separa o meio intracelular do meio extracelular, mantendo sua compartimentalização. As membranas são altamente importantes em diversas funções do metabolismo celular. Compreender sua composição química e sua função é de extrema importância no estudo da Citologia. Por ser um conteúdo de relativa abstração, a utilização de metodologias diversas propicia a compreensão dos fenômenos que envolve tal estrutura, bem como ajuda na relação com os acontecimentos do cotidiano. O presente estudo objetivou não apenas trabalhar a identificação do papel das membranas plasmáticas e a importância destas para o perfeito funcionamento e equilíbrio dos seres vivos, como também estudar os diferentes tipos de transportes realizados por elas e, por fim, relacioná-las a algumas patologias ligadas a estas. Para o desenvolvimento do estudo, fora planejada uma Sequência Didática em 5 (cinco) aulas de 50 (cinquenta) minutos cada, com os alunos da 1ª série do Ensino Médio da rede pública de ensino, sendo realizada através da metodologia sala de aula invertida, experimento prático/reflexivo e aprendizagem aos pares. O uso dessas metodologias foi bem aceito e notou-se uma aprendizagem conceitual satisfatória do tema, contribuindo para o protagonismo do aluno na construção do seu próprio conhecimento. Os resultados apontaram uma melhoria no entendimento dos discentes sobre o assunto trabalhado, bem como o envolvimento e participação ativa destes durante as atividades concretizadas, indicando assim, que as estratégias didáticas desenvolvidas surtiram efeitos positivos para suas aprendizagens.

Palavras-chave: Membrana celular, Metodologias ativas, Citologia.

INTRODUÇÃO

A membrana celular separa o meio intracelular do meio extracelular, mantendo dessa forma a compartimentalização e garantindo a atividade celular sem que haja dispersão de moléculas essenciais para o metabolismo (VIEIRA, 2022). Ela é uma estrutura denominada microscópica, constituída basicamente por proteínas e fosfolipídios que envolvem as células vivas e delimitam as organelas no seu interior, tornando possível a interação de uma célula com

¹Mestranda do Programa Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, hericamaia@gmail.com

²Mestranda do Programa Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, andrezagama@hotmail.com

³Doutora em Ensino de Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UERN, e professora do Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN, mariaalmeida@uern.br

outras e com as moléculas do meio. Tal membrana apresenta ainda várias funções responsáveis pelo metabolismo da célula (LOPES, 2007) sendo altamente versáteis em sua atividade celular.

Uma das funções das membranas biológicas é o controle da passagem de substâncias tanto do meio extracelular para o meio intercelular, quanto do meio intercelular para o meio extracelular. Estes transportes podem ser realizados por meios passivos, ou seja, quando a maquinaria biológica não gasta energia, e por meios ativos, quando há um gasto efetivo de energia no processo deslocamento. Sejam quais forem os processos envolvidos, eles são extremamente eficientes e garantem o perfeito funcionamento celular por permitirem a entrada de determinados compostos químicos essenciais, conservando o meio celular interno apropriado. Levando em consideração essas especificidades, dizemos então que as membranas biológicas são semipermeáveis ou possuem permeabilidade seletiva. Segundo Vieira (2022), a permeabilidade seletiva tem função essencial no controle da disponibilidade de substratos e produtos. De acordo com Reece, a membrana celular pode ser considerada

(...) o limite da vida, a fronteira que separa a célula viva de seu ambiente e controla o tráfego de dentro para fora e de fora para dentro da célula. Como todas as membranas biológicas, a membrana celular possui permeabilidade seletiva, isto é, permite que algumas substâncias a atravessem mais facilmente do que outras. A capacidade da célula em distinguir suas trocas químicas com o ambiente é fundamental para a vida, e a membrana celular e seus componentes moleculares tornam possível essa seletividade. (REECE, 2015 p.124)

A análise e compreensão da função desse importante estrutura nos seres vivos é crucial para o entendimento de muitos processos biológicos. Os organismos vivos são extremamente dinâmicos e existe uma busca constante pelo perfeito equilíbrio destes. A relação de muitos desses processos com situações do cotidiano deve ser uma busca constante para tornar significativa a aprendizagem dos discentes. Sendo a membrana plasmática uma estrutura microscópica, a compreensão de sua função nos organismos é ainda mais complexa. Legey et al. (2012, p.205) afirma que um dos conteúdos de grande nível de abstração e complexidade é o conceito de célula e seu metabolismo. Neste sentido, Neves (2006) destaca a importância da contextualização de conteúdos que envolvam processos biológicos microscópicos, pois os mesmos exigem o conhecimento de conceitos básicos e elevado grau de abstração para serem aprendidos.

Este trabalho contempla uma abordagem diferenciada do conteúdo relacionado à membrana plasmática e ao mecanismo de transporte, com a utilização de aulas práticas experimentais acessíveis e que podem ser realizadas com materiais de baixo custo no processo

de ensino e aprendizagem, sobretudo quando tratada de forma dinâmica e interativa com os estudantes.

O presente estudo teve como objetivo desenvolver uma Sequência Didática (SD) para trabalhar o assunto “membrana plasmática”, conteúdo esse ministrado na disciplina de Biologia para alunos no ensino médio. A estratégia escolhida foi uma SD por esta ser uma estratégia educacional pautada em um conjunto de atividades encadeadas e planejadas, seguindo uma sequência lógica com objetivos educacionais específicos (Zabala, 1998).

Pretendeu-se, com a aplicação da SD, criar condições e subsídios para que os estudantes pudessem: identificar o papel das membranas biológicas e a importância destas para o perfeito funcionamento e equilíbrio dos seres vivos; estudar os diferentes tipos de transportes realizados pelas membranas biológicas e, por fim, relacionar os mecanismos de transporte através das membranas biológicas com algumas patologias relacionadas a estas.

METODOLOGIA

Este estudo apresenta uma abordagem qualitativa que leva em consideração nos resultados o estudo por meio de análises e percepções. A pesquisa foi realizada no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO/UERN. A Sequência Didática foi desenvolvida em 5 (cinco) aulas de 50 (cinquenta) minutos cada, sendo realizada através da metodologia sala de aula invertida, experimento prático/reflexivo e aprendizagem aos pares.

A aplicação foi realizada com uma turma de 38 alunos regularmente matriculados na 1ª série do Ensino Médio da Escola Estadual Professor José Nogueira, Mossoró RN, do turno matutino.

O assunto abordado durante a SD foi a membrana plasmática e os transportes realizados através dela. A aula teve início com uma breve discussão sobre o tema e levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos. Na aula anterior ao encontro presencial, foram lançados no grupo de mensagens instantâneas da turma alguns links que sobre a temática e também algumas perguntas norteadoras como: O que são membranas plasmáticas? Qual a função dela nas células? Elas impedem a passagem de substâncias ou não? Como é feita a troca de nutriente do interior para o exterior e vice-versa? Também lançamos o seguinte desafio para instigar o aluno: Como podemos retirar a casca de um ovo sem que esse passe pelo processo de cozimento e sem que seu conteúdo extravase?



No encontro seguinte, fizemos a socialização dos questionamentos dos alunos e discutimos as respostas dos desafios propostos. Colocamos a disposição do aluno um recipiente de vidro pequeno com tampa, ovos de codorna e uma solução de ácido acético. Os alunos se organizaram em duplas para discutirem como retirariam a casca do ovo sem que este extravasasse. Também deveriam chegar a conclusão se a casca externa era ou não a membrana plasmática do ovo.

Na etapa seguinte, os alunos foram orientados para o procedimento prático. Os mesmos se subdividiram em duplas, colocaram os ovos no vidro, cobriram com a solução de ácido acético e levaram para casa para observar, anotar as alterações que ocorriam, sugerir hipóteses para o que eles estavam observando e, por fim, pesquisar e explicar com base em informações de fontes confiáveis os processos químicos e biológicos que estavam ocorrendo.

Na etapa seguinte, os alunos expuseram suas hipóteses e fizeram as devidas relações conceituais com o conteúdo estudado. Eles observaram que além da perda da casca, o ovo aumentou de tamanho e ficou túrgido. Essas observações os levaram a relacionar os conceitos de osmose, um dos transportes realizados através da membrana abordado nas discussões e de crucial importância para a relação correta entre os conceitos relevantes da temática.

No segundo momento, foi realizado o experimento denominado “batata chorosa”, no qual cada dupla utilizou uma batata, dividiu-a ao meio e fez um pequeno orifício nas duas partes resultantes do corte. Em uma das metades, eles colocaram açúcar e na outra NaCl (sal de cozinha). As observações foram feitas e os discentes teriam que formular hipóteses para explicar o que estava sendo observado. No fim, as duplas teriam que pesquisar e verificar através dessas investigações se as hipóteses levantadas durante as observações eram condizentes com as bibliografias disponíveis sobre o assunto.

Para finalizar a sequência e como forma de avaliar o aluno, foi utilizada uma plataforma digital denominada mentimeter. O link foi lançado no grupo e eles teriam que citar 3 palavras referentes ao conteúdo estudado. Com a alimentação da nuvem de palavras, finalizou-se a sequência. A nuvem também serviu como parâmetro avaliativo da aplicação, uma vez que as palavras selecionadas para essa etapa poderiam demonstrar conhecimento e apropriação do conteúdo abordado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A escola Estadual Professor José Nogueira não possui em sua estrutura física um espaço adequado para a realização de aulas práticas, o que compromete esse tipo de atividade tão necessária para o aprofundamento dos conhecimentos por parte dos alunos. Atividades práticas são muito importantes e atraem muito a atenção e o interesse dos discentes. O ensino com metodologia investigativa, segundo Silva et all. (2022), propicia aulas mais dinâmicas, pois, nessa abordagem, é possível despertar maior interesse dos estudantes pelas ciências da natureza, particularmente, no componente curricular de biologia. Além disso, essa categoria de didática tem um caráter discursivo e investigativo que permite ao aluno ser protagonista do processo de ensino aprendizagem, ou seja, as atividades por investigação possibilitam o desenvolvimento da autonomia e da capacidade de tomar decisões, de avaliar e de resolver problemas (IPATINGA, 2011).

Por ser muitas vezes uma disciplina complexa e por possuir muitos conceitos abstratos, o componente curricular biologia, muitas vezes, é visto sem interesse por parte dos alunos, o que com frequência os leva a questionar a veracidade dos processos biológicos que são abordados apenas teoricamente em sala de aula e se realmente estes existem nos organismos vivos. A realização de aulas práticas que estimulam a curiosidade, a reflexão e o questionamento das coisas que eles estão observando é ponto crucial no ensino aprendizagem dos processos biológicos.

Essa sequência didática tentou trazer à luz dos olhos desses alunos essa importante estrutura celular, a membrana plasmática, e como esta atua nos organismos vivos. Para isso, utilizou-se metodologias ativas durante sua execução, primando pela simplicidade e acessibilidade aos recursos. A metodologia demonstrou-se eficaz no sentido de aguçar a curiosidade do aluno e estimular o seu protagonismo.

No decorrer da prática, foi possível verificar que os estudantes tiveram trabalho colaborativo e interação em grupo. Por meio da mesma, os alunos puderam aplicar o conhecimento teórico na simulação do transporte através de biomembranas. Com relação ao ensino, a prática possibilitou ao professor trabalhar de forma lúdica e interativa, tornando a temática mais compreensível para os discentes. Atividades práticas não apenas oportunizam aprendizagem, mas também contribuem para uma experiência divertida e prazerosa no processo de ensino, tanto para os estudantes quanto para os professores. Não obstante, a grande dificuldade encontrada para a aplicação da prática diz respeito ao tempo ofertado para que os

estudantes preparassem e simulassem o processo. Mesmo em grupo, com divisão de funções na preparação e execução dos integrantes, o tempo empregado foi grande, o que se torna um empecilho para o professor de Biologia, que possui poucas aulas por semana para trabalhar um currículo extenso. Importante ressaltar que, em outros contextos, o espaço adequado também pode ser um critério favorável para a realização da atividade.

A primeira parte da sequência onde desenvolvemos inicialmente a discussão teórica foi de suma importância para apresentar o tema ao aluno e para levá-lo a conhecer o quão importante é essa estrutura. As perguntas disparadoras lançadas no grupo de mensagens instantâneas bem como o desafio/problematização em que foi proposto que eles descascassem o ovo sem este ser cozido anteriormente promoveram o engajamento e a formulação de hipóteses.

A observação e o registro dos passos que foram acontecendo constituíram fatores motivadores, posto que permitiram que os alunos relatassem cada mudança observada, tanto em relação à remoção da parte calcificada da casca do ovo, quanto ao aumento do volume e mudança na coloração. As hipóteses elaboradas inicialmente pelos discentes foram sendo descartadas por eles mesmos, uma vez que a curiosidade sobre aquilo que estava ocorrendo se instalava, ao passo que investigaram as respostas para esses questionamentos.

Foi observado durante a aplicação da SD o que postula Ipatinga (2011) ao afirmar que os alunos, quando inseridos em processos investigativos, envolvem-se na própria aprendizagem, constroem questões, elaboram hipóteses, analisam evidências, tiram conclusões e comunicam resultados. Diante do exposto, verificou-se que essa etapa foi positiva e atingiu os objetivos que se almejava.

Na segunda parte da sequência, os alunos tinham que realizar um segundo experimento. Antes da execução, com base nas pesquisas que já haviam sido realizadas, estes deveriam formular hipóteses sobre o que iria acontecer. A professora atuou como mediadora nesse momento e apenas sistematizou as ideias sem oferecer mais informações. Nas propostas didáticas que tenham o viés investigativo, Ipatinga (2011) argumenta que o papel que o professor desempenha é de guia e de orientador das atividades. Conseqüentemente, o professor oportuniza, de forma significativa, a vivência de experiências pelos estudantes, permitindo-lhes, assim, a construção de novos conhecimentos acerca do que está sendo investigado.

O experimento realizado foi o da “batata chorosa”, que teve como objetivo a observação do processo de osmose celular. A participação e o engajamento dos alunos nas duas

etapas descritas acima foram muito satisfatórios. Sendo o momento positivo tanto do ponto de vista do engajamento nas práticas quanto na compreensão dos conceitos abordados na aula.

Segundo Da Luz et al. (2018), as aulas práticas viabilizam um conteúdo mais atrativo, motivador e próximo da vivência dos estudantes. As atividades experimentais apresentam caráter lúdico e e contribuem para desenvolver no aluno a capacidade reflexiva sobre o fazer da ciência, dessa forma, possibilita que o estudante aprenda construindo significados para aquilo que está sendo estudado.

As atividades que empregam a ludicidade que apresentam objetivos bem delineados ocupam lugar de evidência na educação escolar. Dessa forma, os professores podem adotar a prática de atividades lúdicas de forma a contribuir na conquista de maiores resultados e propiciar engajamento e interesse por parte dos estudantes.

Para finalizar a sequência, realizamos uma atividade em que eles teriam que colocar três palavras relacionadas ao conteúdo em uma plataforma digital denominada memtimeter. Os recursos tecnológicos associados às aulas instigam e motivam o aluno que é totalmente tecnológico atualmente. Para Moran (2013), o mundo físico e o virtual não se opõem, mas se complementam, integram, combinam numa interação cada vez maior, contínua, inseparável”. Dessa forma, aliar estratégias metodológicas e tecnológicas, além de trazer um caráter dinâmico para as aulas, promove o engajamento dos jovens.

Viveiros et al (2019) nos diz que:

... Hoje, a educação transcende o espaço oficial da escola e da universidade; por meio da utilização de inovações tecnológicas e dos avanços extraordinários dos equipamentos da chamada era digital, ou seja, computadores e suas conexões via Internet, todos os espaços e instituições educam e, ao mesmo tempo, são educados (Viveiros, 2019 p.94).

Quanto à nuvem de palavras criada pelos alunos, observou-se que estes usaram os principais termos relacionados ao tema. A participação nessa etapa foi bem significativa e positiva. Na nuvem de palavras criada de forma colaborativa, apareceram alguns termos que destoaram do conteúdo e isso pode estar relacionado a diversos fatores que vão desde a falta de compreensão e apropriação do assunto por parte dos discentes, podendo ter como causa também a não participação durante as dinâmicas propostas, até as distrações e brincadeiras que são comuns em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As estratégias didáticas com o uso de metodologia ativas, que foram desenvolvidas durante o estudo, foram fundamentais para que fosse possível desenvolver no aluno uma postura mais reflexiva sobre o que ele estava aprendendo.

As atividades elaboradas proporcionaram o envolvimento dos estudantes, tirando-os de sua zona de conforto e promovendo uma aprendizagem significativa. A desenvoltura e a autonomia que os discentes adquiriram durante a execução das mesmas, em decorrência da participação ativa, foram nítidas em suas argumentações e no momento das discussões, visto que estes demonstraram apropriação de conceitos e entendimento dos assuntos. O desenvolvimento de atividades que aproximam o cotidiano do estudante com o conteúdo abordado em sala de aula estimula a criatividade e a motivação, além de possibilitar o protagonismo, tornando-os sujeitos ativos na construção do conhecimento.

O uso de metodologias ativas é importante tanto para os professores adaptarem a sua realidade e renovarem suas aulas, quanto para aos estudantes, promovendo conhecimento científico que instiga a investigação e a aprendizagem de conceitos.

Espera-se que com as metodologias utilizadas, a pesquisa e a análise crítica possam contribuir para o protagonismo do aluno na construção do seu conhecimento, bem com aguçar a sua curiosidade na busca de novos saberes.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, e ao Conselho Nacional de desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPQ.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DA LUZ, P. S.; DE LIMA, J. F.; AMORIM, T. V. Aulas práticas para o ensino de Biologia: contribuições e limitações no Ensino Médio. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, p. 36-54, 2018.

DE VIVEIROS, E. *et al.* Ambiente, tecnologia e educação: Da teoria à prática. **e-Mosaicos**, [S.l.], v. 7, n. 16, p. 89-104, fev. 2019. ISSN 2316-9303. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/e-mosaicos/article/view/35700>>. Acesso em: 06 dez. 2022.

IPATINGA, P. M. D. **Programa de formação continuada- 2011: tendências atuais para o ensino de ciências. Prefeitura municipal de Ipatinga secretaria municipal de educação. centro de formação pedagógica – CENFOP.** Ipatinga- MG, 2011.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de biologia.** Edusp, 2004.

LEGEY, Ana Paula *et al.* Avaliação de saberes sobre célula apresentados por alunos ingressantes em cursos superiores da área biomédica. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** Vol. 11, Nº 1, 203-224 (2012). Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen11/REEC_11_1_11_ex590.pdf Acesso em: 05/10/23.

LOPES, Sonia; ROSSO, Lopes. **Ciências da natureza: Evolução e universo.** 1º edição. São Paulo: Moderna, 2020.

MINAYO, M. C. de S. (org.). **Pesquisa Social.** Teoria, método e criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá.** 5.ed.3ª. reimpressão. Campinas, S.P.: Papyrus, 2013.

NEVES, R.F. **A interação do ciclo da experiência de Kelly com o círculo hermenêutico-dialético, para a construção de conceitos de biologia.** 2006. 108f. Diss. Dissertação



(Mestrado em Ensino das Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2006.

REECE, JANE B. *et al.* **Biologia de Campbell**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015.

SILVA, C. K. M. .; DUARTE, M. M. .; OLIVEIRA, S. B. de .; SANTOS, M. R. dos .; SILVA, C. S. .; MOREIRA DE LIMA FILHO, A. . Proposta de Ensino de Biologia por Investigação. **Diversitas Journal**, v. 7, n. 2, 2022. Disponível em: https://www.diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/2149. Acesso em: 6 out. 2023,

VIEIRA, A. do N.; ROCHA, ASB da.; RIBEIRO, MGL A importância do modelo de monocamada lipídica da membrana plasmática archaeal para o ensino de biologia celular no Brasil. **Gôndola, Ensino e Aprendizagem de Ciências** , [S. l.] , v. 17, não. 1 pág. 74–89, 2022. Disponível em: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/GDLA/article/view/18604>. Acesso em: 6 out. 2023.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.