

## O ensino de membrana plasmática por meio da elaboração de cartilha educativa

 <https://doi.org/10.56238/sevened2024.009-033>

**Maria Rita de Cássia Campos**

E-mail: maria\_rita\_campos@ufcat.edu.br

**Lucia de Paula**

E-mail: lpaula@ufcat.edu.br

**Francielle Borges Rosa de Moura**

E-mail: francielle.moura@ufcat.edu.br

---

### RESUMO

No conteúdo de membrana plasmática, observa-se que tanto a estrutura quanto o transporte abrangem complexidade e abstração nos conceitos. Este estudo reúne os resultados de uma experiência formativa envolvendo a elaboração de cartilhas sobre a importância da membrana plasmática num contexto educativo. A atividade proposta possui caráter qualitativo com uma abordagem didático-experimental e teve início diante da situação-problema. Inicialmente, foram apresentados os aspectos estruturais e funcionais da membrana plasmática com atividades no laboratório. Para a elaboração da cartilha seguiram-se as seguintes etapas: definição dos textos, escolha das letras e cores, inserção de imagens, elaboração de atividades interativas e formatação da cartilha utilizando na diagramação modelos de design de cartilha já disponíveis no Canva. Nos critérios avaliativos foram considerados os diálogos em sala de aula, análise dos resultados de atividades complementares e a avaliação da elaboração da cartilha. Neste estudo, a elaboração de uma cartilha educativa estimulou o interesse e a curiosidade e observou-se diversidade entre os trabalhos apresentados, porém todos os materiais buscaram despertar a atenção dos leitores, com a distribuição dos conceitos intercalada com imagens e atividades. Em seus relatos, os alunos consideraram que a atividade foi prazerosa e construtiva a partir do momento em que pesquisaram a aplicação dos conceitos abstratos. Esse estudo aponta que a elaboração de um recurso didático por meio de uma atividade investigativa é importante e tem como resultado uma aprendizagem significativa uma vez que coloca o aluno como agente principal na construção do conhecimento.

**Palavras-chave:** Biologia Celular, Aprendizagem, Recurso educativo, Educação.

## 1 INTRODUÇÃO

O conteúdo de membrana plasmática, envolvendo estrutura e transporte, é apresentado aos estudantes ingressantes no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Por se tratar de uma disciplina introdutória existe grande dificuldade em estabelecer um pensamento abstrato nos conteúdos abordados, principalmente membrana plasmática. Tais dificuldades podem estar relacionadas a base conceitual adquirida durante a educação básica. Na medida em que a complexidade e a abstração dos conceitos científicos abordados nas aulas por um lado mostram a necessidade de torná-los mais acessíveis aos educandos, por outro lado desafiam os docentes quanto às metodologias de ensino, à sua prática pedagógica e aos saberes que a fundamentam, particularmente o saber pedagógico (CAMPOS & BORTOLOTO, 2002; RANDO et al., 2020, CAMPOS et al., 2023).

A membrana plasmática é uma estrutura tridimensional, fluida onde macromoléculas interagem de forma sinérgica, conferindo adaptabilidade a diferentes estímulos ambientais, como por exemplo, os estresses osmótico, térmico e hidrostático (ROMANTSOV, GUAN, WOOD, 2009; ALBERTS et al., 2017). A membrana detém como principais funções o transporte de substâncias, a manutenção da integridade e o reconhecimento de célula a célula (GONÇALVES, 2021).

A membrana plasmática é um conteúdo abordado em diferentes etapas da Educação Básica, sendo mais bem detalhado durante o 1º ano do Ensino Médio como parte do conteúdo de Biologia, mais especificamente na área de citologia. Nesta etapa, a estrutura da membrana, fluidez, permeabilidade, e os tipos transportes realizados, estão entre temas de difícil compreensão para o estudante em aprendizado, devido a sua complexidade. Nesse contexto, o uso de métodos alternativos e didáticos de ensino, que propiciem ao estudante um aprendizado mais interativo, apresenta-se como alternativa para o ensino, uma vez que propicia a assimilação dos conteúdos pela curiosidade inerente a cada indivíduo (FRANÇA & SOVIERZOSKI, 2018; GONÇALVES, 2021; SILVA et al., 2021).

Dentre os recursos didáticos, a cartilha didática possibilita abordar diferentes assuntos com uma linguagem simples e acessível e representa um instrumento pedagógico próximo aos estudantes. Em tal recurso os conteúdos são expostos de forma didática, resumida, ilustrada e acessível aos diferentes públicos a serem atingidos. Este também é um material de grande aceitação entre professores e alunos (MENEZES et al., 2020; QUINTAS, 2022).

A estrutura de uma cartilha também pode proporcionar uma busca por conhecimento dos alunos e do próprio professor, com a interação de links em páginas que proporcionam uma leitura complementar ou *QR code* (DANTAS et al., 2022). Além disso, por apresentar formato e tamanho semelhante às revistas, as cartilhas apresentam um maior número de informações do que os panfletos, possibilitando que o assunto seja trabalhado de forma mais detalhada (MARTEIS, 2011). Uma vez que utilizam linguagem simples, as cartilhas possibilitam que temas difíceis para os estudantes sejam trabalhados e apresentados de modo mais fácil e mais prazeroso de ser compreendido (SOUZA 2009).

Segundo DIAS (2018), as cartilhas estimulam o raciocínio e a criatividade dos alunos quando colocados em contexto e com objetivos coerentes.

No ensino de Biologia as cartilhas são usadas, pois configuram um instrumento para facilitar o trabalho do professor, favorecendo o mesmo nas aulas e aproximando o conteúdo do aluno (QUINTAS, 2022). Dessa forma, a capacitância de produzir material de fácil leitura e compreensão, ricamente ilustrado, torna a cartilha um recurso importante para as aulas sobre membrana plasmática no ensino médio.

## **2 OBJETIVO**

Elaborar uma cartilha para o ensino de membrana plasmática: estrutura e transportes, voltada para o ensino médio, como recurso educativo.

## **3 METODOLOGIA**

A atividade proposta possui caráter qualitativo com uma abordagem didático-experimental possuindo base metodológica proposta por PEREIRA et al. (2018) por considerar as especificidades do processo de aquisição de conhecimentos por parte dos alunos/futuros professores no processo de elaboração de uma cartilha educativa e, por tentar entender e descrever o que acontece com os alunos diante de uma situação-problema.

O estudo teve início com a apresentação de uma situação-problema que teria que ser resolvida a partir de discussões em sala de aula. Tais discussões ocorreram entre professor discente, discente monitor e discente-discente. A situação-problema foi a seguinte: Como tornar conceitos sobre membrana plasmática que são tão abstratos compreensíveis utilizando uma cartilha? A partir desse questionamento surgiu a possibilidade de construir uma cartilha com conhecimentos sobre a membrana plasmática sua estrutura e tipos de transporte. A ideia foi elaborar uma cartilha para ser utilizada por alunos de ensino médio.

As atividades foram desenvolvidas por 38 alunos do 1º Período do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Catalão, divididos em grupos, durante a disciplina de Biologia Celular. Essa disciplina é a primeira a abordar o conceito de membrana plasmática no curso e possui como objetivo permitir ao aluno o desenvolvimento de uma visão integrada sobre estrutura e função celular. As aulas são divididas em teóricas dialogadas, ilustradas por micrografias, ultramicrografias e em práticas no laboratório envolvendo transporte através da membrana.

### **3.1 ETAPAS DA ELABORAÇÃO DA CARTILHA**

Inicialmente, a docente apresentou a estrutura da membrana plasmática e como esta funciona no controle de entrada e saída de substâncias. Esta apresentação contou com duas aulas teóricas que

envolveu questionamentos e uma atividade de avaliação. Em seguida, os alunos foram conduzidos ao laboratório e com auxílio dos monitores os alunos tiveram oportunidade de verificar a estrutura da membrana plasmática em um modelo didático tridimensional em *biscuit*. O transporte por osmose, utilizando batatas, beterraba e sangue periférico foi discutido individual e em grupo.

Para a elaboração da cartilha foram necessários domínio do conteúdo e acompanhamento de monitores e da professora regente. Para o domínio do conteúdo foi essencial que o aluno buscasse apoio em um referencial teórico, principalmente ao considerar que a cartilha apresenta o conteúdo de forma sintetizada. No primeiro mês, os alunos escolheram o material de apoio, um livro didático usado no ensino médio que fundamentou (conceitual e pedagogicamente) a cartilha a ser produzida. A confecção da cartilha ocorreu no segundo e terceiro mês, neste período o aluno utilizou o horário após o término das práticas para expor suas dúvidas e, também seu material em construção.

Para a etapa da elaboração da cartilha seguiram-se as seguintes etapas:

- A) Definição dos textos
- B) Escolha das letras e cores
- C) Inserção de imagens
- D) Elaboração de atividades interativas
- E) Formatação da cartilha

A cartilha educativa foi elaborada de acordo com as recomendações para concepção e eficácia de materiais educativos, envolvendo os seguintes aspectos: acurácia científica; conteúdo; apresentação literária; ilustração; material específico e compreensível; qualidade da informação (VIEIRA et al., 2023). Trata-se, portanto, de um estudo metodológico para elaboração de cartilha educativa sobre membrana plasmática com foco em estudantes do ensino médio, considerando que essa população pode atuar como propagadora do conhecimento na família e comunidade. As imagens ilustrativas e a formatação foram produzidas com o auxílio do programa específico Canva ([https://www.canva.com/pt\\_br](https://www.canva.com/pt_br)).

### 3.2 ANÁLISE DOS DADOS

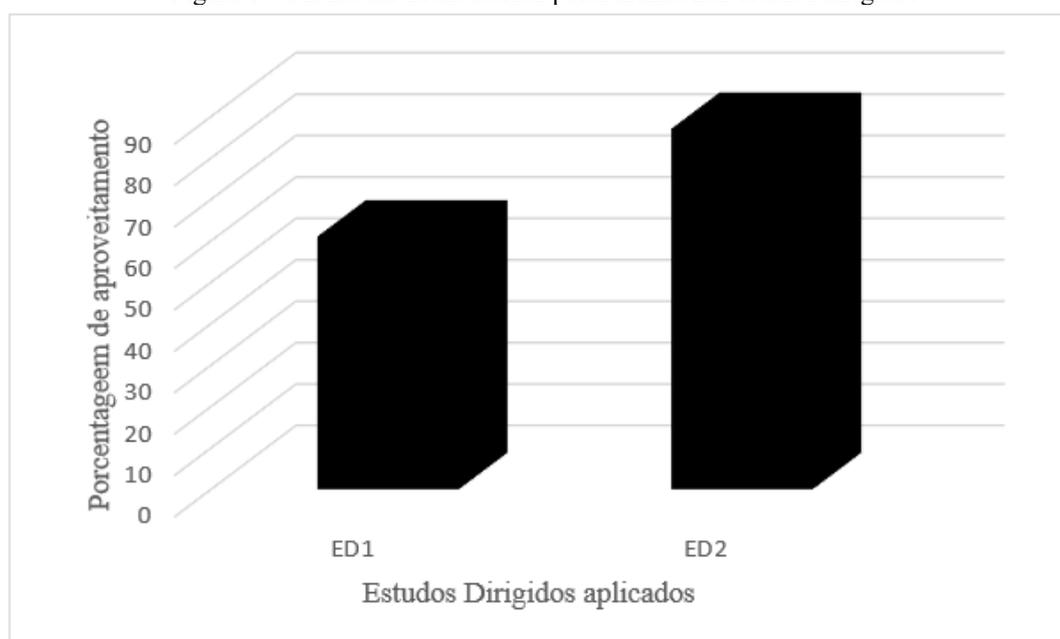
Para avaliação foram utilizados como instrumentos de coleta de dados: diálogos em sala de aula, análise dos resultados das atividades avaliativas complementares e a avaliação da elaboração da cartilha. Todos os critérios de avaliação foram apresentados aos alunos. Para a análise dos dados sobre as impressões dos alunos em relação ao trabalho foram utilizadas apenas as respostas de forma representativa do grupo após a autoavaliação e avaliação crítica dos outros trabalhos desenvolvidos. No momento dos relatos foram feitas anotações dos pontos mais discutidos e utilizou-se a análise textual discursiva (ATD) proposta por MORAES; GALIAZZI; RAMOS (2012). Cabe ressaltar que, além da apresentação do recurso em sala de aula e da justificativa em relação ao espaço educativo,

houve a etapa em que se preocupou em desenvolver a sua avaliação, ao menos preliminarmente (isto é, a partir do potencial aparente dos materiais produzidos, sem considerar sua aplicação propriamente dita). Foram aplicados dois estudos dirigidos em duplas, um antes da construção da cartilha e após apresentação do conteúdo e outro após a elaboração do recurso. Para avaliação do recurso foi verificado se o mesmo apresentava os componentes essenciais de uma cartilha, aplicabilidade e os conceitos abordados.

#### 4 DESENVOLVIMENTO

Antes da elaboração da cartilha e logo após a apresentação do conteúdo teórico-prático foi aplicado um estudo dirigido. Os resultados são apresentados na figura 1 onde observa-se um incremento 26% na média das notas obtidas pelos alunos.

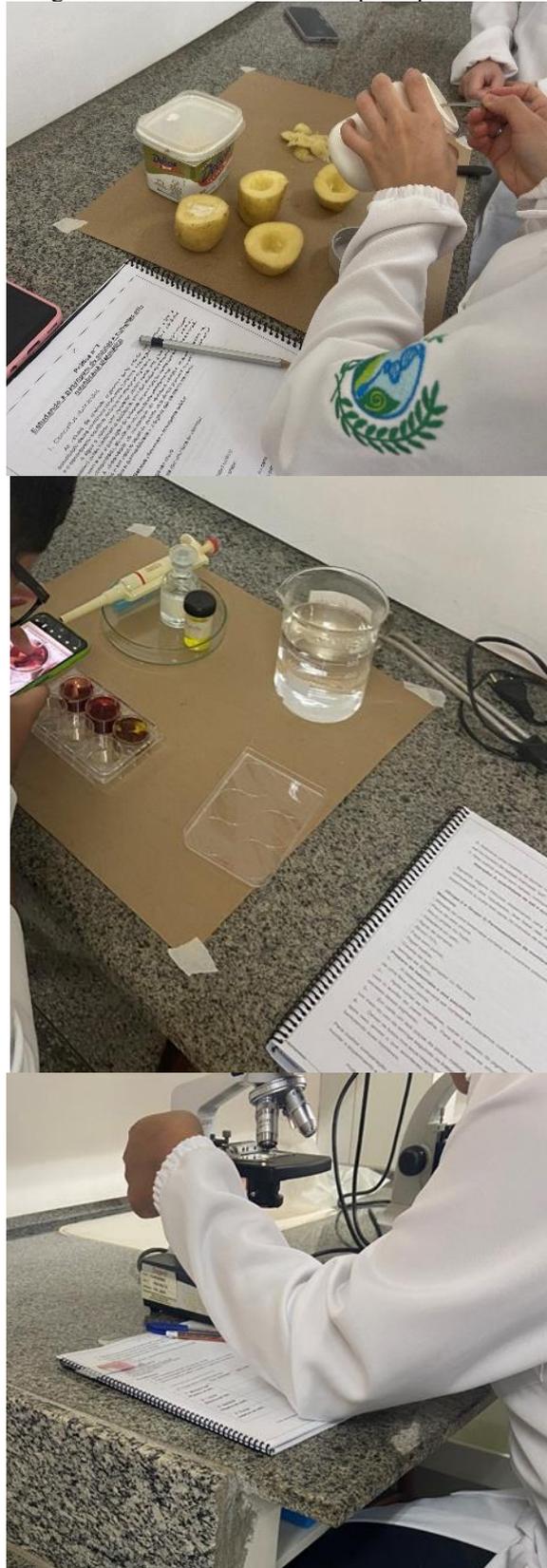
Figura 1 – Média das notas obtidas pelos alunos nos estudos dirigidos



É notável o rendimento escolar quando os estudantes estão envolvidos na produção do material, o ato de construir estimulou o interesse e a curiosidade (PAULA et al., 2007; SILVA et al., 2021), possibilitando formas diferentes de aprendizado sobre a membrana plasmática. Neste trabalho, como já apontado por QUINTAS (2022), as cartilhas elaboradas proporcionaram uma “saber fazer”, onde ao pesquisar os alunos se comprometeram em pensar, criar e produzir.

Os alunos participaram de atividades práticas em laboratório onde puderam observar o transporte por osmose utilizando batata inglesa, beterraba e sangue periférico (Figura 2).

Figura 2 – Práticas sobre o transporte por osmose



A partir da proposta de elaboração do recurso didático e da explicitação sobre o conhecimento biológico, os discentes iniciaram pesquisas a respeito da membrana plasmática. Após definir o livro a ser utilizado começaram os questionamentos. Os estudantes apresentaram um protótipo da cartilha para ajustes de conteúdo. Esses protótipos foram avaliados e devolvidos aos alunos para os devidos

ajustes. Observou-se que somente o conteúdo apresentado nos livros didáticos não foi suficiente para elaboração da cartilha sendo necessário um estudo aprofundado do conteúdo. A participação de todos os membros, na maioria dos grupos, ficou evidente.

Na diagramação da cartilha os alunos utilizaram modelos de *design* de cartilha já disponíveis no Canva. Sobre estes modelos foram realizadas alteração de cores das páginas e dos textos e foram inseridos os textos e as ilustrações previamente preparados. Buscou-se produzir uma cartilha que despertasse a atenção dos leitores, tanto pelas cores e ilustrações, como nos textos explicativos, de forma a facilitar a compreensão. Após a etapa de diagramação, a cartilha foi convertida para o formato PDF com o propósito de não perder a formatação. Neste estudo, foi observado que houve diversidade entre os trabalhos apresentados mesmo partindo da mesma orientação. Mesmo sendo um trabalho em grupo percebemos que os grupos interagiram entre si. Essa troca de ideias é essencial no aprendizado e os relatos individuais em grupos mostraram a importância da interação entre os membros dos grupos e entre os grupos. Como já bem pontuado por SALAS (2021) a colaboração favorece o avanço na aprendizagem em um trabalho em grupo. Na figura 3 é possível observar fragmentos das capas de parte das cartilhas elaboradas.

Figura 3- Capas de cartilhas elaboradas por alunos do 1º período do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Nome dos autores foram protegidos



Para apresentação do conteúdo teórico os estudantes usaram a criatividade. A distribuição dos conceitos foi intercalada com imagens e atividades. O resultado de parte da apresentação sobre estrutura está mostrado na figura 4 e sobre transporte na figura 5.

Figura 4. Parte do conteúdo sobre a estrutura da membrana plasmática

**Agora que descobrimos o que é uma membrana vamos ver quais são os componentes dela?**

A membrana plasmática apresenta em sua composição, proteínas, lipídios e cadeia de carboidratos. Na imagem abaixo tem a representação de cada uma delas.

**O que é um fosfolípido?**

Olá, eu sou um fosfolípido, eu e meus irmãos constituímos cerca de 50% da massa da maioria das membranas celulares.

### COMPOSIÇÃO DA MEMBRANA PLASMÁTICA

A membrana plasmática é um mosaico fluido formada, principalmente, por uma bicamada lipídica e proteínas inseridas nessa camada.

**Mosaico fluido:**

- Composta de diferentes elementos com uma bicamada diferente da outra;
- Os componentes se movimentam ao longo de sua extensão.

Esquemas da membrana plasmática

UFCAT

**1.2. COMPOSIÇÃO**

É quimicamente constituída por:

- Lipídios — glicolípídios, colesterol e os fosfolípídios
- Proteínas — glicoproteínas, proteínas de membrana, proteínas de canal etc.

Os fosfolípídios apresentam uma porção polar e outra apolar. A porção polar é hidrofílica (tem afinidade com a água) e volta-se para o exterior da membrana. A porção apolar é hidrofóbica (repele a água) e voltada para o interior da membrana.

Os fosfolípídios estão dispostos em uma camada dupla, a chamada bicamada. Devido à sua natureza química, eles movem-se como em líquidos, sem perder o contato, isso permite a flexibilidade e elasticidade da membrana. A descrição sobre esse modelo de organização é denominado "mosaico fluido".

**Mas qual a sua estrutura?**

**-COMPOSTA POR PROTEÍNAS, LÍPIDIOS E CARBOIDRATOS...**

**-ESSA COMPOSIÇÃO DESEMPENHA VÁRIAS FUNÇÕES VITAIS.**

Figura 5 – Parte do conteúdo sobre transporte através da membrana plasmática

**Transporte através da membrana**

As células vivem e crescem em função das trocas de moléculas com o ambiente.

A membrana plasmática funciona como barreira que controla o trânsito de moléculas para dentro e para fora da célula.

Existem dois tipos de transporte por membranas:

- Transporte ativo;
- Transporte passivo;

Nas páginas a seguir iremos ver os dois tipos de transporte por membrana!

Como funciona o transporte passivo?

Sempre a favor do gradiente.

### TRANSPORTE

Substâncias podem passar pela membrana plasmática por:

- Transporte passivo - sem gasto de energia, ou;
- Transporte ativo - com gasto de energia.

UFCAT

**transporte**

**ativo**

utiliza energia

maior concentração

menor concentração

**passivo**

sem gasto de energia

osmose (solvente)

difusão (soluto) simples/facilitada

maior concentração

menor concentração

A parte considerada pelos alunos como mais difícil foi explicar resumidamente e de forma lúdica o transporte transmembrana. Nesse momento buscaram respostas conceituais nos livros de apoio. Nesse estudo foi notável a discussão e a necessidade do apoio pedagógico e dos livros, pois transcrever para uma cartilha, de forma resumida o conteúdo, não foi uma tarefa considerada fácil pelo grupo de alunos envolvidos. Isso é explicado em parte devido a certo grau de passividade dos alunos, atuando como expectadores (PONTES, REGO & JUNIOR, 2006; CEZAR *et al.*, 2010) e a dificuldade de estabelecer uma conexão com o mundo ao seu redor, consequência de um aprendizado de

memorização que resultou na falsa impressão de aprendizado (FERREIRA & ALMEIDA, 2013).

Inicialmente, os alunos desacreditaram da atividade como instrumento de aprendizagem. No entanto, no momento de inserção das atividades para testar o conhecimento eles mesmos (relatos pessoais) perceberam que aprendiam mais em meio a busca por respostas além do prazer proporcionado pelo jogo em si (CARNEIRO *et al.*, 2016). Os estudantes tiveram dúvidas se inseriam as atividades logo após o texto ou somente no final da cartilha. A maioria dos grupos inseriram atividades logo após apresentação dos conteúdos. Caça-palavras e cruzadinhas foram as principais atividades apresentadas (Figura 6). Todas as propostas de atividades tiveram ao final das cartilhas as respostas no formato de apêndice.

Figura 6- Algumas atividades propostas nas cartilhas



Além dos conteúdos de texto e imagens, foram adicionados à cartilha, códigos QR, que direcionam o leitor a vídeos com informações adicionais sobre alguns tópicos discutidos (Dados não mostrados). A utilização de QR code como ferramenta tecnológica para o ensino aprendizagem tem se mostrado bastante atrativa, pelo fato de os alunos terem fácil acesso a aparelhos celulares, e os códigos QR permitem um rápido e amplo acesso a recursos e dados, como vídeos, documentos, infográficos entre outros (RIBAS *et al.*, 2017).

Na apresentação os alunos explicaram como foi confeccionada a cartilha e os principais pontos destacados. Além disso, deram ênfase na aplicabilidade da prática como um todo. Notou-se que, quando os alunos não buscaram referência bibliográfica ou não tiveram troca de experiências com os colegas, a apresentação e a discussão foram comprometidas. A cartilha é um instrumento pedagógico de difusão, reunindo elementos verbais e não verbais num mesmo espaço e vêm sendo utilizada cada vez mais nos espaços escolares, sendo um recurso de divulgação do conhecimento científico e promovendo a popularização da ciência (MENDES 2017; ALVES 2019; NASCIMENTO 2020). Para



confeccionar as cartilhas os estudantes do entendimento do conteúdo, senso de responsabilidade e acompanhamento de todo o processo como já apontado por SOARES et al. (2021).

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As cartilhas aqui produzidas procuraram responder a situação problema apresentada com elementos e linguagem clara, simples e objetiva além de ilustrações explicativas, que permitam sua leitura por alunos do ensino médio.

Diversos estudos mostram que a utilização de recursos didáticos ajuda na compreensão e interesse dos alunos pelo assunto trabalhado. Portanto, a cartilha torna-se um recurso adicional para introduzir e facilitar a aprendizagem dos alunos de forma mais dinâmica, visual e atrativa. Com isso, espera-se que a cartilha quando aplicada ao ensino médio realmente possa servir como uma boa ferramenta para o entendimento e imersão nos conceitos abstratos a respeito de membrana plasmática, nos processos de aprendizagens dos alunos e sejam complementares aos materiais utilizados pelos professores de educação básica.



## REFERÊNCIAS

- ALBERTS, B. et al. *Biologia molecular da célula*. 6<sup>a</sup>.ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2017.
- ALVES, R.J.M.; GUTJA, H.R., ALN; PONTES, A.N. Processo metodológico de elaboração de uma cartilha educativa socioambiental e suas possíveis aplicações na sociedade. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, v. 14, n. 2, p. 69-85, 2019.
- CAMPOS, L.M. L.; BORTOLOTO, T.M. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. São Paulo: Instituto de Biociências da Unesp – Campus de Botucatu. 2002.
- CAMPOS, M.R.C.; MARINHO, G.C.; PEREIRA, I.C. et al. Elaboração de células em *biscuit* como ferramenta na aprendizagem de morfologia celular. *Seven Editora, [S. l.]*, p. 33–44, 2023. Disponível em: <http://sevenpublicacoes.com.br/index.php/editora/article/view/1134>. Acesso em: 11 maio 2024.
- CAMPOS, M.R.C. et al. Elaboração de células em *biscuit* como ferramenta na aprendizagem de morfologia celular. *Seven Editora*, p. 33-44, 2023.
- CARNEIRO, C. C. M., CORTÊS; B. M., BORGES; P.V.; CAMPOS, M.R.C. Elaboração de jogos educativos para o ensino de célula eucarionte. *Arquivos do Mudi*, 20 (1), 51-63, 2016. <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/31992/pdf>
- CEZAR, P.H.N.; GUIMARÃES, F.T.; GOMES, A.P.; et al. Transição paradigmática na educação médica: um olhar construtivista dirigido à aprendizagem baseada em problemas. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 34 (2), 298-303, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0100-55022010000200015>
- DA SILVA, H.G.; RODRIGUES, E.S.B.; CAMPOS, M.R.C. Aprendendo biologia celular por meio da construção da célula eucarionte animal. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 15, p. e48101522329-e48101522329, 2021.
- DANTOS, D.C.; OLEQUES, L.C.; BOELTER, R.A. A importância na produção de material didático pedagógico para o ensino de biologia celular. *Revista de Educación en Biología - Número Extraordinário*, 625-630, 2018. <http://congresos.adbia.org.ar/index.php/congresos/article/view/416/360>
- DIAS, I.C.G. O uso de cartilha como ferramenta para promover a educação ambiental no ensino de Ciências. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos.
- EVERTON, A. Cartilhas pela Natureza, Disponível em: 2011, Acessado em: 10 de abril de 2024. <http://www.ecoharmonia.com/2011/11/cartilhas-pela-natureza.html>
- FERREIRA, J.C.; ALMEIDA, S.A. O pensar e o fazer modelos didáticos por alunos de licenciatura em biologia. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013. [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0197-1.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0197-1.pdf).
- FRANÇA, J.P.R.; SOVIERZOSKI, H.H. Uso de modelo didático como ferramenta de ensino em Citologia. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 11, n. 2, 2018.



GONÇALVES, T.M. Permeability of the beet cell plasma membrane: a proposal for a practical class in high school. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 3, p. e30010313479, 2021. ISSN – 2175-1773/2017.

MARTEIS, L.S.; MAKOWSKI, L.S.; SANTOS, R.L.C. Abordagem sobre Dengue na educação básica em Sergipe: análise de cartilhas educativas. *Scientia Plena*, Aracajú, v. 7, n. 6, 2011.

MENDES, M.M.D.; OLIVEIRA, G.L. A produção de cartilhas científicas: uma proposta pedagógica sobre sustentabilidade no ensino médio. *Anais do IV Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Estadual de Goiás*, v. 4, 2017.

MENEZES, J.B.F. et al. Criação e aplicabilidade de recursos tecnológicos no ensino de biologia. *Revista Prática Docente*. 5. 1964-1979. 10.23926/RPD.2526-2149. 2020. v5. n3., 1964-1979, 2020.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.C.; RAMOS, M.G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, Roque, LIMA, Valdeez M. do R. *Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos*. 3. ed. Porto Alegre, 2018.

NASCIMENTO, G.M.; SOUSA, T.B.B.; ARNAN, X.; RIBEIRO, E.M.S.; LIMA, R.L.F.A. A cartilha como instrumento de apoio didático: uma abordagem sobre os invertebrados da caatinga. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (Revbea)*, v. 15, n. 6, p. 17-51, 2020.

PEREIRA, A.S. et al. *Metodologia do trabalho científico*. Santa Maria: UAB / NTE / UFSM, 2018.

PONTES, A.L.; REGO, S; JÚNIOR, A.G.S. Saber e prática docente na transformação do ensino médico. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 30 (2), 66-75, 2006. <https://doi.org/10.1590/S0100-55022006000200009>

QUINTAS, J.I.F.P. Cartilha didática como ferramenta de divulgação científica do organismo modelo *Drosophila melanogaster* (Diptera, Drosophilidae) / Júlia Isabelle Freire Peres Quintas. - Vitória de Santo Antão, 2022. 50 : il

RANDO, A.L.B.; COCK BATISTA, E.D.; SILVA DOS SANTOS, J.; et al. Importância do uso de material didático como prática PEDAGÓGICA. *Arquivos do Mudi*, v. 24, n. 1, p. 107-119, 2020.

RIBAS, A.C; OLIVEIRA, B.S.; GUBAUA, C.A. et al., O uso do aplicativo *qr code* como recurso pedagógico no uso do aplicativo *qr code* como recurso pedagógico no processo de ensino e aprendizagem. *Ensaio Pedagógicos*, v.7, n.2, Jul/Dez 2017 ISSN – 2175-1773

ROMANTSOV, T.; GUAN, Z.; WOOD, J.M. Cardiolipin and the osmotic stress responses of bacteria. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Biomembranes*, v. 1788, n. 10, p. 2092-2100, 2009.

SALAS, P. Trabalho em grupo: como a colaboração favorece o avanço Nas aprendizagens. *Nova escola*, 2021. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/20541/especial-foco-na-aprendizagemagrupamentos>.

SOUZA, H.V.L.; FERREIRA, E.C.; GOYA, E.J. (2009). A cartilha como material didático: conservação do patrimônio artístico cultural. Disponível em: \*2009.GT3a\_Helga\_Valeria\_de\_Lima\_Souza.pdf. Acesso em: 15 de abril de 2024.

VIEIRA, T.Z.X.; PRADO, R.T.; DE FARIA, L.R. et al. Construção e validação de cartilha educativa sobre suporte básico de vida para estudantes do ensino médio. *Arquivos de Ciências da Saúde da*



UNIPAR, [S. l.], v. 27, n. 2, p. 545–555, 2023. DOI: 10.25110/arqsaude.v27i2.2023-001. Disponível em: <https://ojs.revistasunipar.com.br/index.php/saude/article/view/9322>. Acesso em: 15 abril 2024.