

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE PARINTINS
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICA**

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO DE BIOLOGIA: UM ESTUDO
SOBRE A COMPREENSÃO DOS CONCEITOS DE MEMBRANA
PLASMÁTICA E SUA APLICAÇÃO PRÁTICA**

**PARINTINS – AM
SETEMBRO – 2023**

LÁZARO ARAÚJO DE BRITO FILHO

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO DE BIOLOGIA: UM ESTUDO
SOBRE A COMPREENSÃO DOS CONCEITOS DE MEMBRANA
PLASMÁTICA E SUA APLICAÇÃO PRÁTICA**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Amazonas, Centro de Estudos Superiores de Parintins, como requisito obrigatório ao Trabalho de Conclusão de Curso e obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas

ORIENTADORA: Profa. Msc. Naimy Farias de Castro

**PARINTINS – AM
SETEMBRO – 2023**

LÁZARO ARAÚJO DE BRITO FILHO

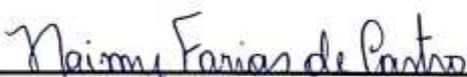
**SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO DE BIOLOGIA: UM ESTUDO
SOBRE A COMPREENSÃO DOS CONCEITOS DE MEMBRANA
PLASMÁTICA E SUA APLICAÇÃO PRÁTICA**

Monografia apresentada ao Curso de
Licenciatura em Ciências Biológicas da
Universidade do Estado do Amazonas,
Centro de Estudos Superiores de Parintins,
como requisito obrigatório ao Trabalho de
Conclusão de Curso e obtenção do grau de
Licenciado em Ciências Biológicas

ORIENTADORA: Profa. Msc. Naimy Farias de Castro

Aprovado em 11 de setembro de 2023 pela Comissão Examinadora

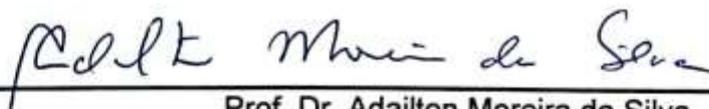
BANCA EXAMINADORA



Profa. Msc. Naimy Farias de Castro
Presidente



Profa. Dra. Joeliza Nunes Araújo
Membro Titular



Prof. Dr. Adailton Moreira da Silva
Membro Titular

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, expresso minha gratidão a Deus por me dar sabedoria, forças para nunca desistir e coragem para buscar meus objetivos.

Agradeço também à minha companheira Carla Guimarães da Costa, cuja compreensão, paciência e incentivo nas horas difíceis foram fundamentais para esta conquista.

A todos meus professores do Centro de Estudos Superiores de Parintins – CESP, que, mesmo sem perceber, são a razão principal pela qual nunca desisti. Em especial a minha orientadora, Profa. Msc. Naimy Farias de Castro, agradeço pela paciência, dedicação e por sempre me ensinar a nunca abdicar dos meus estudos, você é um grande exemplo nessa minha jornada acadêmica.

Agradeço à minha mãe Maria Costa Brito e ao meu pai Lázaro Araújo de Brito Filho por me dar a vida e me tornar uma pessoa mais forte, e à minhas irmãs Gracilene Costa Brito, Kitéria Costa Brito, Marinalva Costa Brito, Marineide Costa Brito, Marilene Costa Brito, Marielza Costa Brito por acreditar em mim.

A Profa. Francisca Keila de Freitas Amoedo, por mostrar que nunca devemos desistir dos nossos objetivos e por me acolher da Casa do Estudante – UEA no momento mais difícil da minha vida acadêmica.

Por fim, agradeço a toda a minha família que me incentivaram a concluir este curso superior.

RESUMO

Diante dos desafios persistentes no campo da Educação em Ciências, especialmente no Ensino de Biologia, torna-se necessário adotar abordagens inovadoras de ensino que incentivem os alunos a pensarem criticamente, a produzirem conhecimento, e a relacionarem os conteúdos com suas próprias realidades. Uma dessas abordagens é a utilização de uma Sequência Didática (SD). O objetivo geral deste estudo foi avaliar o processo de aprendizagem do conteúdo "Membrana Plasmática" por meio da aplicação de uma SD em uma turma de 1º ano do Curso Técnico em Agropecuária no Instituto Federal De Educação Ciência E Tecnologia Do Amazonas - Campus Parintins. A pesquisa se fundamentou nos princípios pedagógicos propostos por Carvalho (2013) e Silveira (2020). Assim, foi elaborado uma sequência didática que começou com uma avaliação inicial para avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre a membrana plasmática. Em seguida, foi conduzido atividades que avaliaram o ensino e a criação de modelos didáticos. Por fim, foi feita uma avaliação do que foi aprendido no decorrer nas aulas utilizando os modelos didáticos, a fim de identificar os diferentes tipos de células. Os resultados indicaram a importância de diversificar as ferramentas de ensino para promover uma aprendizagem mais eficaz, alcançando um número maior de alunos. Isso enfatiza a necessidade de os educadores refletirem sobre suas práticas e planejem suas ações pedagógicas de forma a superar limitações.

Palavras-chave: Ensino de Biologia. Sequência Didática. Membrana Plasmática.

ABSTRACT

Given the persistent challenges in the field of Science Education, especially in Biology Teaching, it is necessary to adopt innovative teaching approaches that encourage students to think critically, produce knowledge, and relate content to their own realities. One of these approaches is the use of a Didactic Sequence (SD). The general objective of this study was to evaluate the learning process of the "Plasma Membrane" content through the application of a DS in a 1st year class of the Technical Course in Agriculture at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Amazonas - Campus Parintins. The research was based on the pedagogical principles proposed by Carvalho (2013) and Silveira (2020). Therefore, a didactic sequence was created that began with an initial assessment to assess students' prior knowledge about the plasma membrane. Then, activities were carried out that evaluated teaching and the creation of didactic models. Finally, an assessment was made of what was learned during classes using didactic models, in order to identify the different types of cells. The results indicated the importance of diversifying teaching tools to promote more effective learning, reaching a greater number of students. This emphasizes the need for educators to reflect on their practices and plan their pedagogical actions in order to overcome limitations.

Key-words: Teaching Biology. Following teaching. Plasma Membrane.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1:	Localização da sede da cidade de Parintins (AM)	14
Figura 2:	IFAM – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas – Campus Parintins – AM	13
Figura 3:	Fluxograma organizacional da Sequência Didática para o estudo da Membrana Plasmática	15
Figura 4:	Construção do modelo tridimensional da membrana plasmática. A) Leitura do roteiro e recebimento do kit com o material, B) Montagem da maquete da MP	22
Figura 5:	Apresentação das maquetes do modelo tridimensional da MP confeccionada pelos alunos	24
Figura 6:	Experimento 1: osmose – simulação do processo de transporte ativo que ocorre na membrana plasmática. A) Experimento antes da reação; B) Experimento após 20 minutos de reação	25
Figura 7:	Experimento 2: difusão simples – simulação do processo de difusão que ocorre na célula através da membrana plasmática em diferentes condições de temperatura do meio celular	27

QUADROS

Quadro 1:	Sequências Didáticas como proposta teórica e metodológica para o ensino de Membrana Plasmática	16
------------------	--	----

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	7
1 REFERENCIAL TEÓRICO	9
2 OBJETIVOS	11
2.1 GERAL	11
2.2 ESPECÍFICOS:	11
3 MATERIAL E MÉTODOS	112
3.1 Local da pesquisa e público participante	115
3.2 Natureza da pesquisa	14
3.3 A Sequência Didática	14
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
REFERÊNCIAS	30
APÊNDICE 1 – PLANO DE AULA	35
APÊNDICE 2 – SLIDE DA AULA SOBRE MEMBRANA PLASMÁTICA	35
APÊNDICE 3 – ROTEIRO PARA CONFECÇÃO DA MAQUETE	42
APÊNDICE 4 – AVALIAÇÃO SOBRE AS ESTRUTURAS E FUNÇÕES DA MP	43
APÊNDICE 5 – EXPERIMENTO 1: OSMOSE E EXPERIMENTO 2: DIFUSÃO SIMPLES	44
APÊNDICE 6 – AVALIAÇÃO SOBRE A COMPREENSÃO DE OSMOSE E DIFUSÃO NA MP	46

INTRODUÇÃO

Os conhecimentos sobre os processos biológicos do funcionamento do corpo humano são essenciais para o conhecimento na educação dos estudantes. Quando esses conhecimentos são aplicados de forma a tornar a vida cotidiana do aluno mais acessível e significativa, isso resulta em escolhas mais informadas e conscientes, destacando a importância de entender pelo menos um pouco de ciência para compreender melhor o mundo ao nosso redor e melhorar nossas experiências (Chassot, 2014, p. 64-65; Brito et al., 2019).

No entanto, embora temas do ensino de biologia, sejam relevantes no processo de aprendizagem dos estudantes, ainda são considerados difíceis para muitos estudantes, dado a abstração de seus conteúdos. Diferentes estratégias didáticas têm contribuído para que o ensino e aprendizagem em biologia seja alcançada de forma mais eficaz pelos estudantes. Algumas metodologias ativas são apresentadas pelos professores como alternativas para tornar as aulas mais atrativas. Bacich e Moran, (2018) dizem que as metodologias ativas constituem alternativas pedagógicas que colocam o foco do processo de ensino e de aprendizagem no estudante, visando estimular a autoaprendizagem e a curiosidade para pesquisar, refletir e analisar possíveis situações para tomada de decisão, sendo o professor o facilitador desse processo.

Neste sentido, as Sequências Didáticas (SD) são inseridas neste contexto como uma das alternativas de ensino, que segundo Zabala (2006) é necessário estratégias que facilitem o entendimento dos conteúdos ou temas propostos nas aulas ao alcance dos discentes. Sendo a Sequência Didática como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos” (Gonçalves, 2020 *apud* Zabala, 1998).

Zabala (1998), apresenta algumas limitações das sequências didáticas como a falta de flexibilidade em adaptar-se às necessidades individuais dos alunos e a eventual dificuldade em abranger a complexidade de certos temas. Para superar essas limitações, é fundamental considerar diferentes abordagens pedagógicas, incorporar recursos tecnológicos e permitir maior interação e participação dos estudantes no processo de construção do conhecimento.

Dessa forma, a implementação de diferentes abordagens pode tornar o ensino da Citologia mais eficaz, incluindo a aplicação de uma sequência didática (SD). Pessoa (2014) também define a Sequência Didática como uma série de atividades cuidadosamente planejadas e interconectadas, com o propósito de alcançar um objetivo de ensino específico. A importância de se estudar esse tema é que ele tem grande relevância no processo de ensino de biologia, pelo fato que a utilização de uma SD reside na capacidade de promover uma aprendizagem mais ativa e envolvente, proporcionando aos alunos a oportunidade de explorar conceitos de forma gradual e conectada.

Nesse contexto, o argumento principal deste trabalho é que a sequência didática pode melhorar o rendimento escolar dos alunos, proporcionando uma melhor compreensão do estudo em sala de aula, especialmente quando aplicada ao estudo da citologia, especificamente, da membrana plasmática. Ao empregar essa abordagem é possível favorecer o desenvolvimento do pensamento crítico e a construção do conhecimento de forma mais significativa, permitindo que os alunos apliquem os conceitos aprendidos de maneira prática e contextualizada.

O objetivo deste trabalho é avaliar a efetividade de uma sequência didática no ensino e aprendizagem dos conceitos da membrana plasmática e suas funções, com estudantes do ensino médio do curso técnico em Agropecuária. As questões de pesquisa envolvem a identificação do impacto da sequência didática na compreensão dos conceitos biológicos e na aplicação prática dos conhecimentos adquiridos pelos alunos.

Morais & Tavares, (2023) afirmam que é fundamental que o ensino ocorra por meio de abordagens criadas pelo professor, as quais levem em consideração a estrutura cognitiva dos alunos e visem a simplificar a construção de novos significados. Sendo assim, é essencial levar em conta os conhecimentos já existentes nos estudantes e, por meio de materiais que tenham potencial de significado, incentivar os alunos a conectarem os novos conhecimentos aos que já possuem.

Este trabalho está organizado em seções sequenciais: 1) Referencial Teórico; 2) Objetivos geral e específicos; 3) Materiais e Métodos com a descrição das Sequências Didáticas; 4) Resultados e discussão e 5) Considerações Finais.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

Ao ensinar biologia utilizando métodos investigativos, não estamos apenas ajudando os alunos a compreenderem conceitos, fórmulas e processos relacionados à vida na Terra, mas também podendo conectar esses fundamentos científicos com situações do dia a dia, contribuindo para uma formação cidadã mais completa (Gusmão, 2019).

Krasilchick (2011) também relata que:

A incorporação de aulas práticas torna a disciplina mais envolvente para os estudantes, pois, muitas vezes, os conteúdos de biologia são apresentados nos currículos do ensino médio de maneira abstrata nos livros didáticos, tornando complexa a compreensão de como vários processos, como o metabolismo corporal, o fluxo de energia e as cadeias alimentares, estão interligados para sustentar a vida, seja em nível celular ou global.

As práticas nos conteúdos de Citologia, por exemplo, tendo como tema a membrana plasmática tem se mostrado uma abordagem pedagógica altamente eficaz para promover a compreensão dos conceitos biológicos relacionados a essa estrutura celular essencial. Tal conteúdo tem por objetivo fazer o aluno entender que a membrana plasmática delimita o citoplasma da célula em relação ao meio extracelular, ao mesmo tempo em que permite a comunicação entre a célula e o ambiente externo (Amabis e Matho, 2016).

Para Ausubel (1963) *apud* Brito et al. (2019):

O principal potencial da sequência didática apresentada foi a promoção do protagonismo e investigação pelos alunos desenvolvendo com isso uma aprendizagem significativa conforme a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (1963) que é a forma como o ser humano usa naturalmente os conhecimentos anteriores para adquirir e armazenar novos conhecimentos, sendo chamado esse conhecimento anterior apresentado pelo aluno que deve ser conhecido ao planejar uma aula com novos conhecimentos.

Desta forma, fica evidente a importância de proporcionar atividades estimulantes que motivem os estudantes a superarem seus próprios limites e a se aventurarem em abordagens de aprendizagem mais envolventes e participativas (Santos, 2020).

Com isso, um dos principais benefícios da integração da SD no ensino de Biologia é a promoção de uma aprendizagem mais significativa e contextualizada. A variedade de métodos de ensino e o uso de materiais didáticos diversificados resultam

em aprendizado significativo para os alunos e oferecem aos professores estratégias para criar aulas distintas que incentivem a motivação dos estudantes em relação a tópicos abstratos (Silveira, 2020, p.20). Além disso, Matos (2019, p. 46), afirma que a SD demonstra ser uma estratégia pedagógica altamente eficaz e de grande importância, promovendo a interação entre professor e aluno, incentivando o crescimento do pensamento crítico e também fomentando a criatividade dos estudantes.

No entanto, é importante reconhecer que a implementação da SD também pode apresentar desafios e limitações para os profissionais de educação. Dessa forma, Alves (2019, p. 19), destaca alguns desafios encontrados durante a aplicação dessa metodologia, como:

[...] integrar a pesquisa com a prática de ensino; abordar o currículo escolar e as abordagens recomendadas para o ensino de biologia presentes na literatura da área; substituir a mera transmissão de conhecimento por estratégias de ensino mais envolventes, que incentivem a participação ativa dos estudantes; combater a falta de interesse e a apatia comuns entre os adolescentes.

A concepção e planejamento da sequência didática demandam tempo e dedicação por parte dos docentes, que devem desenvolver atividades práticas criativas e alinhadas com os objetivos pedagógicos. Além disso, é necessário considerar que os alunos têm ritmos de aprendizagem variados e lacunas no conhecimento científico que devem ser levadas em conta continuamente (Alves, 2019, p. 48). Krasilchick (2011) destaca que

o objetivo principal do ensino de biologia conforme estabelecido nos currículos escolares é promover o desenvolvimento das habilidades de pensamento lógico e crítico. Contudo, essa meta raramente é atingida devido à predominância de um estilo de ensino direcionado e autoritário na prática em sala de aula, que suprime a iniciativa dos alunos e limita as chances de participação e discussão.

As mudanças advindas da adoção da SD no ensino de Biologia têm implicações de longo prazo para a educação. A execução deve ser conduzida de maneira apropriada, visando o desenvolvimento da capacidade cognitiva do aluno, de forma a capacitar os estudantes a compreenderem a lógica do que estão realizando, permitindo-lhes fazer observações críticas, identificar problemas e elaborar hipóteses (Silva; Landim, 2012; Júnior; Almeida, 2020). Além disso, essa prática pode contribuir

para despertar o interesse dos alunos pela ciência, o que pode refletir positivamente no desenvolvimento social.

Segundo Mota (2017, p. 31), a ampla gama de conceitos apresentados e a variedade de definições associadas muitas vezes resulta em uma falta de interesse no conteúdo. O autor destaca ainda que devido à falta de prática em buscar, refletir e interpretar questões, os alunos tendem a aceitar essas informações sem questionar, e mesmo quando esses conhecimentos podem ser vantajosos, eles lutam para aplicá-los. “Dentre elas, podem-se destacar professores e alunos desmotivados, escolas sucateadas e a inexistência de suporte por parte do Governo” (Barbosa, 2018, p.14).

A partir disso, é importante destacar o uso de sequência didática para estudantes de ensino médio, por representar uma abordagem pedagógica promissora para aprimorar a compreensão dos conceitos biológicos e sua aplicação prática. Silva e Freitas (2021) enfatizam as vantagens pela evidencia da integração, uma vez que a SD contribui para a promoção de um processo de ensino e aprendizagem mais relevante e memorável.

É importante considerar os desafios e limitações enfrentados pelos professores ao implementar essa prática, bem como o impacto mais amplo dessa abordagem no ensino de Biologia e no desenvolvimento educacional dos estudantes. Nesse sentido, o professor de Biologia enfrenta, adicionalmente, a responsabilidade de guiar o aluno na compreensão dos princípios científico-tecnológicos subjacentes aos processos de produção, estabelecendo conexões entre a teoria e a aplicação prática, o que também é um dos propósitos do ensino médio (Dantas, 2017, p.34).

Por isso, ao investir na adoção da sequência didática pode resultar em uma educação mais dinâmica e enriquecedora, preparando os alunos para enfrentar os desafios da vida e da ciência com conhecimento e entusiasmo.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Avaliar a efetividade de uma sequência didática no ensino e aprendizagem dos conceitos da membrana plasmática e suas funções, com estudantes do ensino médio do curso técnico em Agropecuária.

2.2 Específicos:

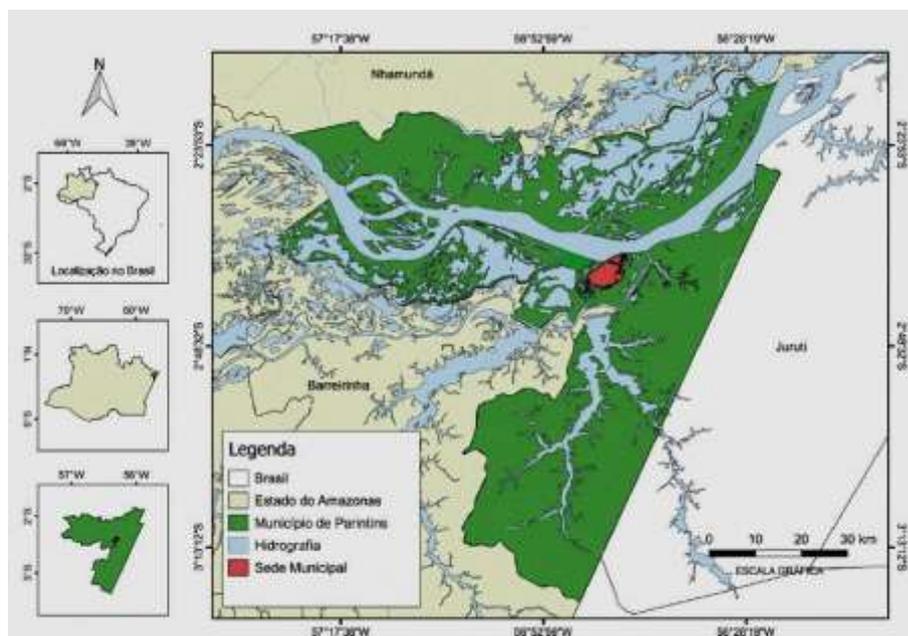
- Desenvolver uma sequência didática para estudo de membrana plasmática no Ensino Médio;
- Significar a aprendizagem dos estudantes no estudo de membrana plasmática por meio uma sequência didática;
- Analisar a eficiência da sequência didáticas por meio dos processos de avaliação da aprendizagem.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local da pesquisa e público participante

Este trabalho foi realizado no município de Parintins, Estado do Amazonas (Figura 1). O município está situado ao leste do estado do Amazonas, na divisa com o estado do Pará, limítrofe ao município de Juruti - PA, com sede urbana localizada na margem direita da calha do rio Amazonas (Bartoli, 2020).

Figura 1: Localização da sede da cidade de Parintins (AM)



Fonte: Bartoli, (2020).

A pesquisa foi desenvolvida no IFAM - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas - Campus Parintins (Figura 2) localizado na estrada

Odovaldo Novo, comunidade Aninga. Os critérios considerados na seleção da pesquisa foram os seguintes: a) escola federal pública; b) instituição de ensino na qual o professor/pesquisador ministra a disciplina de Biologia.

Figura 2: IFAM - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas - Campus Parintins – AM.



Fonte: Teixeira, (2023)

O IFAM - Campus Parintins é uma instituição de ensino de ensino superior e técnico de referência da Amazônia brasileira. Compõem a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica do Brasil. Sua missão é promover a formação integral de cidadãos por meio de uma educação pública, gratuita e de qualidade, voltada para a inclusão social e o desenvolvimento sustentável. Sua missão é promover o desenvolvimento sustentável da Amazônia por meio da educação, pesquisa e extensão, capacitando estudantes para enfrentar os desafios únicos e complexos da região. O Campus Parintins (Figura 2) se destaca por suas atividades de pesquisa e extensão, com projetos de pesquisa que abordam questões ambientais, sociais e culturais de relevância para a região amazônica.

No IFAM - Campus Parintins funciona com o Ensino Médio, com os cursos técnicos em Administração, Agropecuária e Informática em nível médio, com turmas do 1º, 2º e 3º anos. Por se tratar de cursos técnicos, os Programas curriculares diferem, considerando a proposta de cada curso, sem deixar de atender as normativas dos documentos referenciais.

A turma selecionada para este trabalho foram alunos do 1º ano do Ensino Médio, do curso de Agropecuária, que possuía apenas uma turma. De acordo com a proposta curricular do curso, as temáticas da unidade de Citologia, onde estão inseridos os conteúdos sobre membrana plasmática, são ministradas neste nível de ensino. A turma era constituída de 32 alunos, com idades entre 16 e 18 anos, que estudavam no sistema de tempo integral (turnos matutino e vespertino).

3.2 Natureza da pesquisa

Este estudo possui uma abordagem qualitativa, que conforme Zambello, et.al. (2018), não utiliza ferramentas estatísticas como fundamento para a análise, sendo aplicada quando se pretende descrever a intrincada natureza de um problema, com o objetivo de compreender adequadamente as interações entre seus diversos elementos, sem recorrer ao uso de variáveis.

Essa abordagem tem caráter descritivo e interpretativo, possibilitando a compreensão das particularidades dos ambientes de pesquisa, uma vez que enfatizam a importância da contextualização e da visão dos participantes sociais (Silva, 2013).

Desse modo, a pesquisa qualitativa de caráter descritivo e interpretativo, se revelou como um recurso eficaz para atingir os objetivos, permitindo a análise das informações coletadas e a exploração da realidade do tema investigado por meio da incorporação de exemplos retirados da experiência pessoal do pesquisador.

Para essa revisão, foi realizada uma busca por artigos, livros, dissertações e teses nas bases de dados Google Acadêmico, Scielo e Periódicos Capes. Além da busca nas bases de dados, também foram realizadas pesquisas em sites, jornais e revista.

3.3 A Sequência Didática

A sequência didática foi composta de duas etapas, ocorrendo em quatro aulas consecutivas, com duração de 50 minutos para cada aula. Vale ressaltar que essas aulas ocorreram em dias diferentes. A primeira etapa compreendeu o momento de sondagem ou verificação dos conhecimentos prévios dos alunos e a dos conteúdos conceituais. A segunda etapa foi composta de duas atividades práticas a primeira com material didático e a segunda foi experimental.

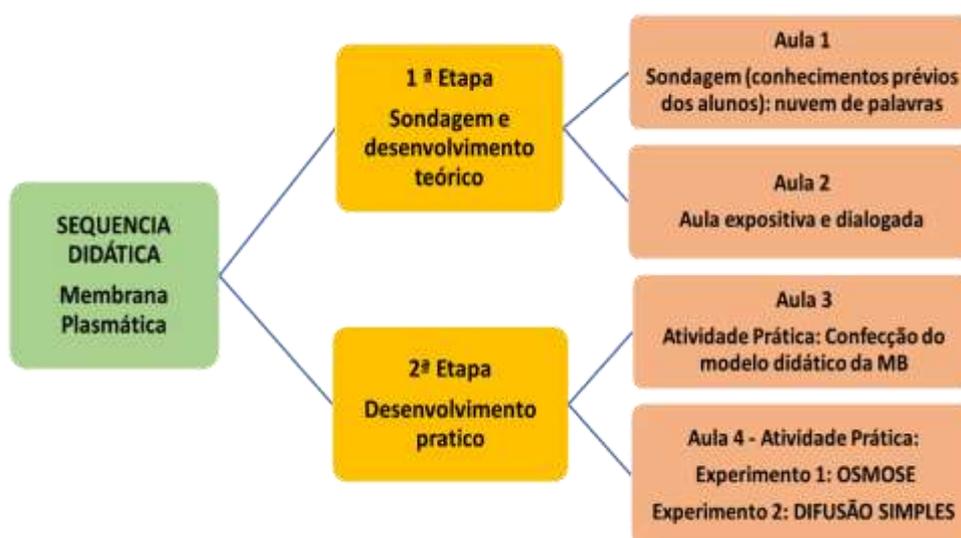
As etapas da sequência didática foram compostas de atividades com finalidade de motivar e fornecer uma visão mais aproximada do tema da aula, “as estruturas da membrana plasmática e suas funções”. As atividades foram planejadas, seguindo o plano da unidade de ensino organizado pelo professor de Biologia da Instituição e o plano de aula (Apêndice 1). Foram conduzidas 4 aulas com duração de 50 minutos, distribuídas ao longo de duas semanas, seguindo o horário das aulas de biologia do curso de Agropecuária.

A sequência didática foi planejada para o estudo da “membrana plasmática”, de forma a desenvolver o conteúdo, etapa por etapa, segundo os objetivos que se deseja alcançar, melhorando a aula e tornando-a facilitadora no processo da aprendizagem (Maroquio; Paiva; Fonseca, 2015).

3.3.1 Etapas da Sequência Didática

A sequência didática organizada para o estudo da membrana plasmática, estrutura e funções, está organizada conforme o fluxograma (Figura 3).

Figura 3: Fluxograma organizacional da Sequencia Didática para o estudo da Membrana plasmática.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

O detalhamento das atividades em cada etapa da Sequência didática está descrito de acordo com o Quadro 1.

Quadro 1: Sequências Didáticas como proposta teórica e metodológica para o ensino de Membrana Plasmática

1ª Etapa - Aula 1	
Descrição da etapa	Procedimentos
<p>Público alvo: alunos do 1ª ano do Ensino Médio – curso técnico em Agropecuária.</p> <p>Duração da aula: 50 minutos.</p> <p>Tema Gerador: Membrana plasmática.</p> <p>Objetivo: investigar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema gerador.</p> <p>Recursos utilizados: Lousa, pincel de quadro branco</p> <p>Estratégia didática: foi aplicada a técnica conhecida como “Nuvem de Palavras” para explorar os conhecimentos prévios dos alunos.</p>	<p>Para conduzir a atividade, foi escrito no centro da lousa a palavra “membrana plasmática” que seria o ponto de partida para construção da nuvem de palavras.</p> <p>Os alunos falaram diversas palavras que foram anotadas, fazendo ligação com a palavra central.</p> <p>Alguns questionamentos foram realizados, visando motivar a participação dos alunos, tais como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vocês já estudaram sobre a Membrana plasmática (MP)? - Sabem o que é a MP? - Onde fica a MP? - Como a MP é organizada? - Para que serve a MP? <p>Após a sondagem, realizou a discussão sobre o resultado do trabalho.</p>
1ª Etapa - Aula 2	
Descrição da etapa	Procedimentos
<p>Público alvo: alunos do 1ª ano do Ensino Médio – curso técnico em Agropecuária.</p> <p>Duração da aula: 50 minutos.</p> <p>Tema Gerador: Membrana plasmática: estrutura e função</p>	<p>Essa atividade foi desenvolvida através de discussões, para que houvesse a participação ativa de todos. Nesta aula foi apresentado o seguinte conteúdo sobre membrana plasmática:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Características

<p>Objetivo: Conhecer a estrutura e funções da membrana plasmática, bem como os processos de permeabilidade e transportes que ocorrem durante o metabolismo celular.</p> <p>Recursos utilizados: Equipamento multimídia (computador, Datashow e apostila depositada no sistema da instituição).</p> <p>Estratégia didática: aula expositiva dialogada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Funções - Estrutura e composição - Transporte de substâncias <p>O conteúdo foi apresentado por meio de slides (Apêndice 2) contendo os conceitos básicos sobre membrana plasmática.</p> <p>Os alunos puderam fazer anotações durante a exposição e orientados a acessar os materiais de apoio no site da instituição para leitura e compreensão do conteúdo.</p>
2ª Etapa - Aula 3	
Descrição da etapa	Procedimentos
<p>Público alvo: alunos do 1ª ano do Ensino Médio – curso técnico em Agropecuária.</p> <p>Duração da aula: 50 minutos.</p> <p>Tema Gerador: Membrana plasmática: estrutura</p> <p>Objetivo: Reconhecer a estrutura da membrana plasmática que permite os processos de permeabilidade e transportes.</p> <p>Recursos utilizados: Equipamento multimídia (computador, Data show e um kit de material didático).</p> <p>Kit: meia folha de papel cartão; 30 bolinhas de EVA, 2m de barbante grosso (nº 6); 1 cx. de massinha de modelar; cola de isopor, tesoura; etiquetas com os</p>	<p>Esta atividade foi realizada em grupos de trabalho. Cada grupo recebeu um Kit contendo o material necessário para confecção uma maquete da estrutura tridimensional da MP;</p> <p>Também foi entregue um roteiro com as orientações para montagem da maquete (Apêndice 3).</p> <p>Foi projetado uma imagem do modelo tridimensional de MP para que os alunos pudessem se orientar na construção da maquete. Também foi liberado o acesso ao sistema institucional, para consulta na apostila sobre o conteúdo.</p> <p>Ao final da montagem, cada grupo fez a apresentação geral da maquete, com a explicação as funções das estruturas.</p>

<p>nomes das estruturas da MP e pincel atômico preto.</p> <p>Material de apoio: apostila</p> <p>Estratégia didática: aula prática demonstrativa.</p>	<p>Os grupos produziram seu próprio modelo didático representando a membrana plasmática com base na compreensão do conteúdo explicado. Ao final, foi realizada a avaliação da aprendizagem para indicar os elementos que compõem a estrutura da Membrana plasmática e suas funções (Apêndice 4).</p>
2ª Etapa - Aula 4 (1ª Parte)	
Descrição da etapa	Procedimentos
<p>Público alvo: alunos do 1ª ano do Ensino Médio – curso técnico em Agropecuária.</p> <p>Duração da aula: 30 minutos.</p> <p>Tema Gerador: Transporte ativo através da membrana – osmose</p> <p>Objetivo: simular o processo da osmose que ocorre na MP.</p> <p>Recursos utilizados:</p> <p>Experimento 1: OSMOSE</p> <p>- 3 bandas de batatas cruas, Sal, Açúcar, Faca, Colher de café, Papel toalha e Pincel.</p> <p>Material de apoio: Roteiro da Atividade Prática: Osmose e Difusão (Apêndice 5);</p> <p>Estratégia didática: aula prática experimental.</p>	<p>Experimento 1: OSMOSE</p> <p>Procedimentos: em cada metade da batata, faça um orifício ao meio utilizando uma colher.</p> <p>Seque bem as batatas com papel toalha. Identifique cada batata com café (controle), sal, açúcar, respectivamente. Adicione uma colher de cada ingrediente nas batatas, conforme identificação. Aguarde alguns minutos, e observe o que acontece.</p> <p>Anote as observações (Apêndice 6).</p>
2ª Etapa - Aula 4 (2ª Parte)	
Descrição da etapa	Procedimentos
<p>Público alvo: alunos do 1ª ano do Ensino Médio – curso técnico em Agropecuária.</p> <p>Duração da aula: 25 minutos.</p>	<p>Experimento 2: DIFUSÃO SIMPLES</p> <p>Procedimentos: identifique cada béquer com o número 1, 2 e 3. No Béquer 1 acrescente água gelada,</p>

<p>Tema Gerador: Transporte ativo através da membrana – difusão</p> <p>Objetivo: Compreender processo da difusão do soluto em relação a influência da temperatura e a concentração da solução.</p> <p>Recursos utilizados:</p> <p>Experimento 2: DIFUSÃO SIMPLES - Água (quente, temperatura ambiente e gelada), 3 Béqueres, Corante alimentício, Pipeta ou conta gotas</p> <p>Material de apoio: Roteiro da Atividade Prática: Osmose e Difusão (Apêndice 5).;</p> <p>Estratégia didática: aula prática experimental.</p>	<p>béquer 2 água quente e béquer 3 água em temperatura ambiente. Com o auxílio da pipeta ou conta gotas, goteje uma pequena quantidade do corante nos recipientes, e observe a reação.</p> <p>Anote as observações (Apêndice 7)</p>
--	---

Fonte: elaborado pelo autor

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A implementação da sequência didática, juntamente com a adoção de diferentes abordagens pedagógicas, estimulou a motivação e engajamento dos alunos durante as atividades. Isso proporcionou um processo de aprendizado mais participativo e dinâmico por parte dos estudantes. Os resultados foram obtidos por meio de observações das interações dos alunos, registros escritos de suas contribuições e registro de imagens, devidamente autorizadas, que foram capturadas durante as aulas. Essas informações foram posteriormente utilizadas como base para análises e discussões dos resultados.

SD - 1ª Etapa - Aula 1

Nesta primeira atividade, que se tratava da sondagem, onde procurou-se verificar o conhecimento prévios dos alunos sobre a membrana plasmática, foi lançado algumas questões problematizadoras: Vocês já estudaram sobre a

Membrana plasmática (MP)? Sabem o que é a MP? Onde fica a MP? Como a MP é organizada? Para que serve a MP? Estas perguntas foram utilizadas para instigar nos alunos o que eles sabiam sobre o tema da aula. Neste sentido Miras (2006) diz que é graças aos conhecimentos prévios do aluno que este pode fazer uma leitura inicial do novo conteúdo, atribuindo-lhe um primeiro nível de significado para então iniciar seu processo de aprendizagem. É papel do professor oferecer uma forma estimuladora de ensino que prova motivação para aprendizagem.

Como estratégia para motivá-los a participar da aula, utilizou-se a técnica da construção de uma “Nuvem de Palavras”, realizada no quadro branco da sala de aula, momento em que os alunos puderam expressar seus pensamentos sobre as questões levantadas. Pagliarini e Sepel (2022) afirmam que as nuvens de palavras são instrumentos didáticos que podem, facilmente, ser usados nas salas de aula, utilizando uma lista de palavras para evidenciar as representações da fala dos alunos. Essa técnica pode ser aplicada de forma manual ou por meio um programa informático que produz uma nuvem de palavras.

As palavras citadas pelos alunos foram organizadas manualmente no quadro junto com o professor, que fez uma lista em ordem de maior para menor frequência como demonstrado a seguir: (12 vezes) célula, (6 vezes) transporte, (5 vezes) organela, (5 vezes núcleo), (2 vezes) meio, (1 vez) polar, (1 vez) apolar, (1 vez) fósforo.

O resultado da sondagem por meio da nuvem de palavras permitiu verificar que o conhecimento prévio dos alunos sobre membrana plasmática era bastante limitado, ficando evidente nas palavras citadas durante a execução da técnica da nuvem de palavras. A maioria dos alunos focaram suas explicações na parte da célula, dizendo que são “*unidades morfofuncionais exclusivas do ser humano*”.

Essa limitação pode representada na fala de quatro alunos:

Aluno 1: “*É a parte que cobre a célula*”;

Aluno 2: “*É uma cápsula que cobre as células do corpo*”;

Aluno 3: “*É a membrana composta de plasma*”;

Aluno 4: “*São partículas que cobrem nosso corpo*”.

É importante ressaltar que todos os alunos foram convidados a se envolver na dinâmica e construir a atividade, a fim de que fossem indicadas as palavras e a relação

entre elas. O professor percebendo que não havia mais contribuição, utilizou as palavras citadas e os comentários citados para explicar as contradições, as falhas e as lacunas nos conhecimentos prévios dos alunos.

SD - 1ª Etapa - Aula 2

A fim de reduzir os conflitos conceituais e prover o conhecimento dos alunos sobre a Membrana plasmática, o professor fez a exposição do conteúdo, utilizando apresentação em slides, embasado no material de apoio disponível no sistema de acesso aos alunos. Nos slides constavam os conceitos, estruturas e funções da membrana plasmática, associado a um conjunto de imagens, que contribuíram para elucidar as informações e atrair a atenção dos alunos. A explicação do professor foi dinâmica, fazendo a relação dos conteúdos com a nuvem de palavras realizada na aula anterior.

Esta forma de diálogo estabelecida entre o professor e os alunos, permitiu redirecionar equívocos conceituais e promover novos conceitos, permitindo compreender a temática da aula. Durante a aula expositiva dialogada, os alunos demonstraram muito interesse no conteúdo, observado pela participação ativa dos mesmo que expressaram opiniões, como citado por um deles:

Aluno 5: "Eu nunca tinha imaginado a célula dessa forma, como um organismo vivo; eu costumava visualizá-la como um átomo ou uma estrutura sem vida",

Muller et al (2019) contribuem afirmando que em uma aula expositiva dialogada, o aluno tem participação ativa e o professor leva os estudantes a questionarem, interpretarem e discutirem o objeto de estudo, superando o modelo tradicional de ensino onde somente o professor fala para apresentar os conteúdos e os alunos apenas devem ouvir. Além disso, essa abordagem promove um ambiente mais colaborativo e estimulante, favorecendo a construção coletiva do conhecimento.

Nesta etapa da SD, foi confirmado o pouco conhecimento dos alunos sobre os conceitos da temática da membrana plasmática antes da exposição do professor. No entanto, durante a aula, o diálogo e o envolvimento dos alunos resultaram na adição de conhecimento ao seu cognitivo. Seguindo essa abordagem, Fonseca (2008, p. 15 *apud* Monteiro, 2020, p. 240) destaca que os "alunos são questionados, levados a

interpretar e discutir o assunto, partindo do que já sabem e do confronto com a realidade”. Adicionalmente, essa metodologia promove uma aprendizagem mais autônoma e significativa para os estudantes.

SD - 2ª Etapa - Aula 3

Nesta etapa da Sequência Didática foi desenvolvida a primeira atividade prática. Esta teve como objetivo proporcionar aos alunos o reconhecimento da estrutura tridimensional da membrana plasmática com a composição das principais molecular e suas funções.

Para isso, os alunos foram orientados a construir os modelos didáticos com a representação da membrana plasmática (Figura 2). Orlando (2009) ressalta que os modelos biológicos em forma de estruturas tridimensionais ou semiplanas (em alto relevo) e com cores são empregados para melhorar a compreensão, servindo como complemento aos textos e às imagens tridimensionais frequentemente encontrados nos livros didáticos, os quais muitas vezes carecem de cores.

Figura 4: Construção do modelo tridimensional da membrana plasmática. A) Leitura do roteiro e recebimento do kit com o material, B) Montagem da maquete da MP.



Fonte: Barros (2023)

Durante a leitura e verificação do material recebido no kit para construção da membrana plasmática foi possível verificar o reconhecimento por parte de alguns alunos, que haviam diversas estruturas presentes em uma membrana plasmática e

que eles desconheciam, tais como colesterol, proteína integral, glicolípido e várias outras. Pode-se notar que durante a execução dessa atividade prática, eles estavam atentos para que as estruturas não ficassem fora do lugar, tendo divergências e pequenas discussões e questionamentos, com o consenso ao final. Como destacou Mota (2017), perguntas durante uma atividade em sala de aula, transformaram esse momento de curiosidade em uma base sólida para estimular o desejo de buscar e construir conhecimento.

A inclusão de atividades práticas em uma sequência didática é enfatizada por alguns autores, como destacado por Fernandes et al. (2013). De acordo com eles, as aulas práticas em uma SD resultam na participação e interesse dos alunos em comparação às aulas expositivas. Isso contribui para uma melhor compreensão do conteúdo e para uma maior disposição para a realização de experimentos, permitindo a conexão entre a teoria e a prática.

Ao conduzir a prática sobre membrana plasmática e elucidar sua função no organismo, como a entrada e saída de substâncias, tornou-se evidente o entusiasmo dos alunos em participar dessa atividade. Além disso, destacou-se a importância do conhecimento adquirido, não apenas para responder às perguntas surgidas durante a atividade prática, mas também para abordar possíveis questionamentos relacionados ao assunto.

Foi observado um alto nível de aceitação por parte dos alunos, o que indica que a atividade prática incluída na disciplina proporcionou uma interação positiva entre o professor e os alunos, bem como entre os próprios alunos. Segundo Silveira (2020), a aplicação de métodos alternativos é fundamental para tornar as aulas de temas desafiadores e abstratos, como Biologia Celular e Tecidual, mais envolventes. Essas abordagens se tornam recursos valiosos para educadores que têm apenas o livro didático à disposição.

Após a construção da maquete da membrana plasmática, os alunos fizeram a apresentação do trabalho final, destacando os elementos que constituíram a estrutura tridimensional e indicando a função de cada um (Figura 5). Apesar de alguns equívocos iniciais, estes foram prontamente corrigidos pelo professor, garantindo a compreensão sem quaisquer dúvidas sobre o conteúdo.

A maioria dos alunos demonstrou excelente entendimento do conteúdo, o que reflete a significância da atividade prática escolhida. Segundo Santos Junior e Almeida (2020) a utilização de aulas práticas conexas às aulas teóricas no ensino de biologia

é primordial para um eficaz aprendizado por parte dos alunos. Além disso, promove um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e participativo.

Figura 5: Apresentação das maquetes do modelo tridimensional da MP confeccionada pelos alunos.



Fonte: Barros (2023)

Como em todo o processo de ensino e aprendizagem, a avaliação desempenha um papel fundamental como forma de verificação do conteúdo aprendido. Nesse sentido, os alunos receberam uma folha de avaliação, onde os mesmos deveriam fazer uma descrição das estruturas presentes na membrana plasmática e citar suas funções. Era necessário, exercitar a capacidade de escrita das novas concepções aprendidas da MP. Os resultados foram bastante satisfatórios, refletindo a eficácia desta etapa da sequência didática.

Segundo Motokane (2015) e Menezes (2019) o professor exerce papel fundamental ao propor práticas e questionamentos que aproximem os conceitos estudados a situações vivenciadas, fazendo com que os conceitos estudados se tornem significativos para o estudante, de forma que consigam associar a situações vivenciadas por eles, saindo da simples situação memorística dos textos dos livros didáticos. Assim, pode-se considerar que esta etapa da SD atendeu ao objetivo proposto, visto que os alunos oportunizaram experienciar, estudar sobre esta

temática, que se caracteriza como um assunto abstrato, que anteriormente, se restringia à leitura nos livros didáticos.

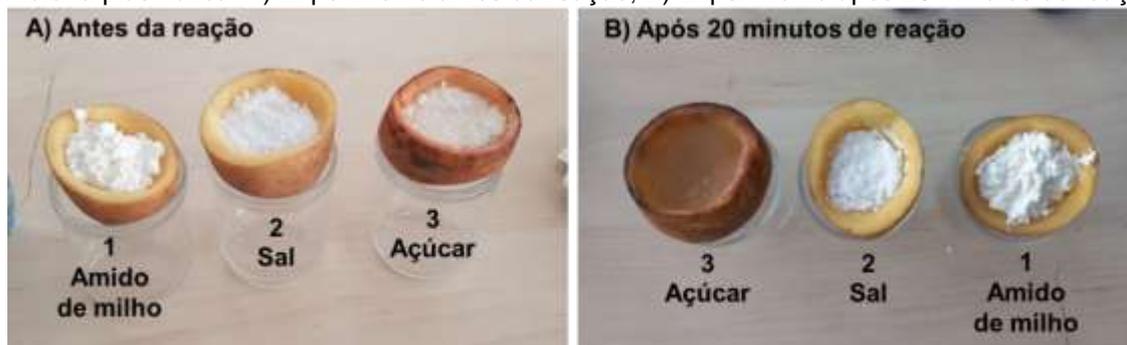
SD - 2ª Etapa - Aula 4

Esta etapa foi constituída de duas atividades práticas experimentais. O **Experimento 1: Osmose**, teve o objetivo de simular o processo da osmose que ocorre na MP e o **Experimento 2: difusão simples**, que teve o objetivo de promover a compreensão do processo da difusão do soluto em relação a influência da temperatura e a concentração da solução. Os dois experimentos foram realizados no Laboratório de Ensino de Ciências e Biologia do IFAM.

Antes de realizar os experimentos, foi realizada uma revisão sobre o processo de transporte ativo que ocorre na membrana plasmática da célula. Para isso, foi entregue aos alunos um resumo do conteúdo, tendo como suporte também, o material teórico disponível aos estudantes no sistema da instituição. Esta revisão foi importante, pois possibilitou relembrar os conceitos explicado pelo professor nas aulas que antecederam os experimentos.

No laboratório, o professor disponibilizou o material para realização do **Experimento 1: Osmose**, composto de 3 bandas de batatas cruas, sal, açúcar, faca, colher, papel toalha e pincel atômico. De acordo com as orientações no roteiro, os alunos fizeram um orifício no meio de cada metade das batatas, utilizaram uma toalha de papel toalha para secar o máximo possível as batatas. Elas foram identificadas da seguinte forma: 1) amido de milho; 2) sal e 3) açúcar. Em seguida foi adicionado uma colher de cada ingrediente no orifício das batatas. Aguardou-se por 20 minutos e observou-se o ocorrido, conforme mostra o resultado na Figura 6.

Figura 6: Experimento 1: osmose – simulação do processo de transporte ativo que ocorre na membrana plasmática. A) Experimento antes da reação; B) Experimento após 20 minutos de reação.



Fonte: Teixeira e Maia, 2023.

Explicação do experimento 1: *a inserção dos solutos sal (2) e açúcar (3), após 20 minutos ficaram mais umedecido, sendo o açúcar com aspecto mais líquido. A batata com o amido permanecia da mesma forma do início, pois representa o controle. A água que estava contida no interior das células da batata atravessou suas membranas semipermeáveis, indo para o lado mais concentrado, ou seja, onde foi colocado o sal e o açúcar. Comparando essas metades com a batata controle (batata com amido), essas batatas ficaram mais "mole", pois sofreu a plasmólise, ou seja, perdeu água. Assim o soluto movimenta-se sempre de um meio hipotônico (menos concentrado em soluto) para um meio hipertônico (mais concentrado em soluto). Isso porque o objetivo da osmose é atingir a mesma concentração em ambos os meios (isotônicos) por meio de uma membrana semipermeável.*

Após a realização do Experimento 1: Osmose a maioria dos alunos puderam observar a diferença do início e do fim do experimento conseguiram relacionar a reação com a água, outros associaram com transporte e soluções. Apenas alguns alunos conseguiram fazer uma conexão parcialmente correta ao relacionar o conceito de "osmose" com o movimento da água através da membrana plasmática das células da batata.

Alguns alunos comentaram que já haviam feito o experimento no ensino fundamental, mas que não haviam compreendido. Após a explicado, houve melhor compreensão do conceito de osmose, um aluno citou:

A22: *"é quando as moléculas de atravessam uma membrana permeável da célula de um lado menos concentrado para um mais concentrado"*.

Percebe-se nesta fala maior entendimento conceitual do processo de osmose, que pode-se atribuir à realização do experimento e explicação do fenômeno ocorrido. Esta experiência despertou o interesse da maioria dos alunos, embora alguns ficaram somente observando, sem se envolver na atividade. Marandino, Selles e Ferreira (2009), corroboram dizendo que as atividades práticas provocam a participação dos alunos e amplia as possibilidades de aprendizagem, além de possibilitar vivências experimentais que os ajudem a fazer relações com os conhecimentos escolares em biologia.

No **Experimento 2:** Difusão simples, também realizado no laboratório, foi realizada uma simulação de como pode ocorrer o processo na célula, com a interferência do fator temperatura. Este experimento teve como objetivo a compreensão do processo da difusão do soluto em relação a influência da temperatura e a concentração da solução.

Para realização deste experimento (difusão simples) foi utilizado a água em três temperaturas diferentes (quente, temperatura ambiente e gelada). Em três bécher cada um identificado e contendo a água nas temperaturas indicadas, adicionou-se um corante alimentício (Figura 7), com a observação do comportamento do corante ao se diluir na água (simulação da difusão simples na célula), nas três condições de temperatura.

Figura 7: Experimento 2: difusão simples – simulação do processo de difusão que ocorre na célula através da membrana plasmática em diferentes condições de temperatura do meio celular.



Fonte: Barros, 2023.

Explicação do experimento 2: A difusão simples é um tipo de transporte passivo (não há gasto de energia celular) de um soluto através da membrana a fim de estabelecer a isotonia, ou seja, alcançarem a mesma concentração, pois o movimento é a favor de um gradiente de concentração. Com a água gelada, o corante se dissolveu lentamente e se concentrou no fundo do copo, adquirindo uma cor mais escura. Na água em temperatura ambiente, o corante se dissolveu um pouco mais rápido, mas ainda assim parte dele permaneceu no fundo, com uma coloração mais escura. Já na água quente, o corante se dissolveu rapidamente e sua coloração ficou mais clara. Isso ocorre porque, ao contrário da osmose, na difusão a substância se move do meio mais concentrado para o menos concentrado, seguindo o gradiente de concentração.

Este experimento possibilitou ampliar o conhecimento dos alunos sobre os transportes que ocorrem na membrana plasmática, complementando o conteúdo exposto pelo professor. Esta atividade da SD foi efetivamente relevante no processo de ensino e aprendizagem, aliado ao conteúdo teórico, visto que o experimento facilitou a compreensão e possibilitou também o envolvimento dos alunos na atividade experimental. Ao final de cada experimento os alunos fizeram exercícios e puderam

levantar hipóteses sobre suas observações durante os experimentos, sendo esse um momento de reflexão e aprendizado em conjunto.

Sendo a Sequência Didática um conjunto de atividades, que propõe estratégias para intervir no conhecimento dos alunos sobre determinado conteúdo, Rôças e Leal (2008) concordam que a estratégia de ensino por meio da sequência didática, comporta avanço na apropriação do ensino, onde os entendimentos dos alunos possam ser conhecidos, permitindo as intervenções dos docentes assim que necessárias.

A realização da SD nesta turma foi marcada por um detalhe muito importante: a presença de dois alunos com necessidades especiais, uma aluna surda e um cadeirante. A inclusão desses alunos proporcionou uma experiência nova, pois foi evidente a participação deles nas atividades, juntamente com o apoio dos colegas. A aluna surda contava com um intérprete que traduzia as explicações para a língua de sinais, permitindo sua participação plena nas atividades. O aluno cadeirante também participou ativamente e inclusive foi responsável por apresentar a maquete do seu grupo (Figura 5).

Atualmente, a inclusão de alunos com necessidades especiais é uma realidade em todas as escolas, exigindo dos professores uma atenção especial e preparação adequada para atender a todos de forma igualitária. De acordo com Mantoan (2003), a inclusão consiste no reconhecimento e na valorização das diferenças. A escola deve ser um ambiente que acolhe todas as diversidades, uma vez que as pessoas são únicas e apresentam características individuais ao longo da vida escolar. É natural que essas diferenças se tornem evidentes, destacando-se em diferentes áreas. Portanto, é fundamental respeitar e considerar todas as diferenças no processo de ensino e aprendizagem e no convívio social.

O envolvimento dos estudantes durante todo o processo da sequência didática, contribuiu para a aprendizagem significativa dos conteúdos abordados. Dessa forma, a aplicação desta sequência didática colaborou para promover o envolvimento, autonomia e motivação dos estudantes em assuntos abstratos de suma importância para o estudo da Biologia, possibilitando o protagonismo no ensino-aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi desenvolvida uma Sequência Didática para o estudo da Membrana Plasmática, estrutura e funções. A utilização de SD como estratégia metodológica, mostrou-se como importante ferramenta no processo do ensino e aprendizagem na disciplina de Biologia, possibilitando, a cada etapa, uma análise e reflexão sobre o tema.

As atividades, reflexões e discussões em sala de aula foram planejadas para que os alunos também desenvolvessem habilidades de comunicação, capacidade de trabalhar em grupos. A proposta vai de encontro ao que é ainda praticado por muitos professores, ao utilizar uma aula mais tradicional e desestimulante, alternando para uma atuação mais ativa e estimulante de forma que obtenha êxito no processo de ensino e aprendizagem.

Os resultados obtidos mostram que a utilização de Sequências Didáticas tornou o ensino mais simples e acessível do aluno. No entanto é necessário que o professor esteja sensível a mudança de postura e sair do modelo tradicional de ensino, para que os alunos se sintam motivados e envolvidos ao conhecimento e assim, a aprendizagem ocorra satisfatoriamente.

O papel da SD como método de construção do conhecimento pelos alunos mostrou-se efetiva, resultando em uma ampliação na aprendizagem e como método alternativo de aula tradicional. Os conteúdos desenvolvidos por meio das atividades da SD deram subsídios para melhor entendimento e significado para os fenômenos abstratos que ocorrem na membrana plasmática, relatado nas avaliações e opiniões dos alunos. Em síntese, tanto os professores quanto os alunos enfrentam inúmeros desafios ao buscar a construção do conhecimento. Para os professores, isso implica em ir além da simples transmissão de conceitos nas aulas, enquanto para os estudantes, envolve a transformação desses conceitos e informações em algo tangível e concreto.

A SD aqui apresentada pode ser considerada uma proposta de atividade significativa para estudo da membrana plasmática, uma vez que contribui com construção do conhecimento dos alunos e assume um importante modelo de atividade que pode ser utilizado por outros professores do Ensino de Biologia.

REFERÊNCIAS

ALAVES, Ildicely Oliveira. **Uma sequência didática sobre o Ensino da Evolução Biológica a partir de uma perspectiva histórica.** Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Biociências, Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Biologia. Cuiabá, 2019.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia Moderna.** 1. ed. v. 1. São Paulo: Moderna, 2016.

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.** Porto Alegre: Penso, 2018.

BARBOSA, Luciana de Oliveira. **A formação continuada para professores da educação básica: planejando atividades através da sequência didática.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Letras Português) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Educação, p. 14. 2018.

BARTOLI, Estevan. A cidade arquipélago: expansão e morfologia urbana de Parintins (Am). **Revista de Desenvolvimento Econômico – RDE.** Ano XXII – V. 2 - N. 46 - Agosto de 2020 - Salvador, BA – p. 347 – 397.

BRITO, Ana Maria Alves De et al.. Sequência didática uma ferramenta facilitadora no estudo da membrana plasmática e suas funções. **Anais VI CONEDU...** Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/62605>>. Acesso em: 17/09/2024.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas.** In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage, 2013.

CHASSOT. A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** 6º ed. Ijuí: Unijuí, 2014.

DANTAS, Klaya Benihno Ramalho. **Transporte de substâncias através da membrana plasmática: com utilização de um jogo didático digital para os alunos do ensino médio.** Dissertação (mestrado). Universidade federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências Exatas e da Terra. Natal, p.34. 2017.

FERNANDES, M. C.; SANTOS, L. F.; PAULA, K. M.; VIGÁRIO, A. F. **Sequência Didática para ensinar biologia – Compreendendo os fungos.** Enciclopédia Biosfera. Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, N.16. 2013.

FONSECA, Tânia Maria de Moura. **Ensinar X Aprender: Pensando a prática pedagógica.** In: MONTEIRO, Solange Aparecida de Souza. As metas preconizadas para a educação e a pesquisa integrada às práticas atuais. Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

GONÇALVES, Daisy Floering Brêda. **Sequência didática, ensino de: cinética química por rotação.** eduCapes, 2020. Disponível em: <<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/584916>>. Acesso em: 03/09/2023.

GUSMÃO, Christiane Rose De Castro. Membranas biológicas e parede celular: trabalhando o protagonismo e a ludicidade em aulas práticas de citologia. **Anais VI CONEDU...** Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/61071>>. Acesso em: 03/09/2023.

KRASILCHICK, M. **Prática de ensino de biologia.** 4. ed. São Paulo: Edusp, 2011.

LEININGER, M. M. **Qualitative research methods in nursing.** Orlando: Grune & Stratton, Inc, 1985.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em espaços educativos.** São Paulo: Cortez, 2009.

MAROQUIO, V. S.; PAIVA, M. A. V.; FONSECA, C. O. Sequências didáticas como recurso pedagógico na formação continuada de Professores. In: X Encontro Capixaba de Educação Matemática. 2015, Espírito Santo. **Anais eletrônicos.** Espírito Santo:

IFES, 2015. Disponível em: <http://ocs.ifes.edu.br/index.php/ECEM/X_ECEM/paper/viewFile/1884/617> Acesso em: 12/08/2023.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Inclusão escolar – O que é? Por quê? Como fazer?** São Paulo: Summus, 2015.

MATOS, Fabiana Aguiar. **Sequências Didáticas (SD): Elaboração de modelos didáticos como estratégias pedagógicas nas aulas de biologia no ensino médio.** Dissertação (Mestre em ensino de biologia) - Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde. Mestrado Profissional em Ensino de Biologia. Maceió, p. 46. 2019.

MENEZES, C. P. DA S. **Sequência didática para o ensino de fungos sob a perspectiva CTSA.** Dissertação. Universidade de Brasília – UNB. Instituto de Ciências Biológicas – IB. Brasília. 2019.

MIRAS, M. O ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos: os conhecimentos prévios. In: COLL, C. **O construtivismo em sala de aula.** São Paulo: Editora Ática, 2006.

MORAIS, Adrielle Carvalho Assis de.; TAVARES, Caroline. **O Uso De Uma Sequência Didática Para O Ensino De Citologia No Ensino Médio.** Revista Docentes, SEDUC, 2023.

MOTA, João Gláucio Siqueira Matos. **Aplicação de Uma Sequência Didática no Ensino de Biologia.** Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Fortaleza, 2017.

MOTOKANE, M. T. Sequências Didáticas Investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Revista Ensaio.** v.17, n. especial, p. 115-137, 2015.

MULLER, F. H. L.; GONÇALVES, R. C. C.; PURIFICAÇÃO, M. M. Aula expositiva dialogada e ensino por projetos como estratégias de ensino na disciplina educação ambiental. **Anais VI CONEDU**. Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/59344>>. Acesso em: 29/08/2023.

ORLANDO, Tereza Cristina 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 de Ensino de Bioquímica, v. 7, n. 1, p. 1-17, 2009.

PAGLIARINI, Daiane Schio; SEPEL, Lenira Maria Nunes. Uso de nuvem de palavras como estratégia para o ensino do Reino Fungi no Ensino Médio. **Rev. Ensino de Ciências e Matemática**. São Paulo, v. 13, n. 4, p. 1-23, jul./set. 2022.

PESSOA, Ana Cláudia Gonçalves. **Sequência didática**. In: CEALE, termos de Alfabetização, Leitura e Escrita para educadores. Belo Horizonte, 2014. Disponível em: <<https://www.ceale.fae.ufmg.br/glossarioceale/verbetes/sequencia-didatica>>. Acesso em: 20/08/2023.

RÔÇAS, G.; LEAL, A. **Brincando em sala de aula: uso de jogos cooperativos no ensino de ciências**. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://www.ifrj.edu.br/webfm_send/5416>. Acesso em: 29/07/2023.

SANTOS JÚNIOR, A. C.; ALMEIDA, M. S. Práticas de Ensino de Biologia: Uso de sequências didáticas na 2º série do ensino médio. **Revista Científica do UniRios** 2020, p.133.

SANTOS, Carlos dos Santos Júnior; ALMEIDA, Marcela Santos de. Práticas de Ensino de Biologia: **Uso de sequências didáticas na 2º série do ensino médio**. v. 14 n. 26 (2020): RIOS - Revista Científica do Centro Universitário do Rio São Francisco. Disponível em <<https://www.publicacoes.unirios.edu.br/index.php/revistarios/article/view/147>>. Acesso em 20/08/2023.

SILVA, Eugénio Alves da. **As metodologias qualitativas de investigação nas Ciências Sociais**. *Revista Angolana de Sociologia*. 2013. Disponível em: <<http://journals.openedition.org/ras/740>; DOI: <https://doi.org/10.4000/ras.740>>. Acesso em 12/07/2024.

SILVA, Hedeone Heidmam da Silva; FREITAS, Rony Claudio de Oliveira. Uma Proposta Interdisciplinar Baseada Em Sequências Didáticas Com Vistas À Integração Curricular Na Educação Profissional E Tecnológica. *Revista Humanidades e Inovação*. Palmas, v.8, n.53. 2020.

SILVA, T. S.; LANDIM, M. F. **Aulas práticas no ensino de biologia: análise da sua utilização em escolas no município de Lagarto/SE**. In: VI Colóquio internacional Educação e Contemporaneidade. São Cristovão- SE: 2012. Anais eletrônicos... Sergipe: UFS, 2012. Disponível em: <http://educonse.com.br/2012/eixo_06/PDF/5.pdf>. Acesso em: 15/07/2023.

SILVEIRA, Aline Madruga. **Biologia celular e tecidual: uma proposta de sequência didática para o ensino médio**. Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia. Florianópolis, p. 20. 2020.

SILVEIRA, Aline Madruga. **Biologia Celular e Tecidual: Uma Proposta de Sequência Didática Para o Ensino Médio**. Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, Florianópolis. 2020.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: Como educar**. Porto Alegre, 1998.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: Como educar**. Porto Alegre, 2006.

ZAMBELLO, A. V. et al. **Metodologia da pesquisa e do trabalho científico**. – 1. ed. – Penápolis: FUNEPE, 2018.

APÊNDICE 1 – PLANO DE AULA

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE PARINTINS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

ESTÁGIO SUPERVISIONADO IV – PRÁTICA DE ENSINO DE BIOLOGIA PLANO DE AULA

PROFESSOR: Lázaro Araújo de Brito Filho		
COMPONENTE CURRICULAR: Biologia		
Escola: IFAM - Instituto Federal do Amazonas, Campus-Parintins		
ANO ESCOLAR: 2023	SÉRIE: 1º ano - Ensino Médio	Ano: 2023

TEMA: Biologia celular	
CONTEÚDO: Membrana Plasmática (MP)	
<ul style="list-style-type: none"> - Características - Funções - Estrutura e composição - Transporte de substancia 	
OBJETIVOS:	
Geral:	
Conhecer a estrutura e funções da membrana plasmática, bem como os processos de permeabilidade e transportes que ocorrem durante o metabolismo celular.	
Específicos:	
<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer a estrutura e função de membrana plasmática; • Identificar os elementos que compõem a estrutura da membrana plasmática; • Observar o processo de permeabilidade e transporte que ocorrem através da membrana plasmática. 	
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS: Sequencia Didática	
1ª Etapa	SD - Aula 1: Sondagem (conhecimentos prévios dos alunos): nuvem de palavras. SD - Aula 2: Aula expositiva dialogada
2ª Etapa	SD - Aula 3: Atividade Prática: Confecção do modelo didático da MB SD - Aula 4: Atividade Prática: Experimento 1 – Osmose e Experimento 2 – Difusão simples

RECURSOS:	<p>Apêndice 3: Roteiro para confecção do modelo tridimensional da Membrana Plasmática</p> <p>Apêndice 3: Roteiro para o Experimento 1 - Osmose e Experimento 2 – Difusão simples</p>
AValiação	<p>Apêndice 4: Avaliação sobre as estruturas e funções da MP</p> <p>Apêndice 6: Avaliação sobre a compreensão de Osmose e difusão simples na M</p>
<p>REFERENCIAS:</p> <p>ARAÚJO, N. S.; NASCIMENTO, A. P. C; BEZERRA, M. M. L. Atividade Prática Sobre Osmose: A Importância de Contextualizar a Experimentação no Ensino De Biologia. 2014. Disponível em: <http://editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/Modalidade_1datahora_09_08_2014_15_21_06_idins-crito_4622_5ea1cd7b6410fd29faf29f89888a4884.pdf>. Acesso em 19/08/2023.</p> <p>Estrutura da membrana plasmática. Khan Academy, 2017. Disponível em: https://pt.khanacademy.org/science/ap-biology/cell-structure-and-function/plasmamembranes/a/structure-of-the-plasma-membrane>. Acesso em: 19/08/2023.</p> <p>Membrana Plasmática. Biologianet, 2020. Disponível em: <https://biologianet.com/biologiacelular/membrana-plasmatica.htm>. Acesso em: 19/08/2023.</p> <p>MOREIRA, C. Difusão Simples. 2014. Disponível em: <https://rce.casadasciencias.org/rceapp/pdf/2014/144/>. Acesso em: 19/08/2023</p>	

APÊNDICE 2 – SLIDES DA AULA SOBRE MEMBRANA PLASMÁTICA

BIOLOGIA

MEMBRANA PLASMÁTICA

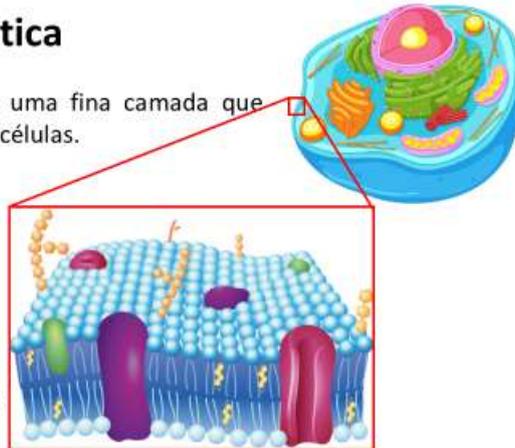
LÁZARO ARAÚJO

Membrana Plasmática

- A membrana plasmática é uma fina camada que envolve e delimita todas as células.

✓ Funções

- ✓ Proteção
- ✓ Interações celulares
- ✓ Permeabilidade seletiva



<https://www.infoenem.com.br/wp-content/uploads/2019/03/funcionamento.jpg>
<https://cual-es-el.com/wp-content/uploads/cual-es-la-funcion-de-la-membrana-plasmatica3%4A11ca.jpg>

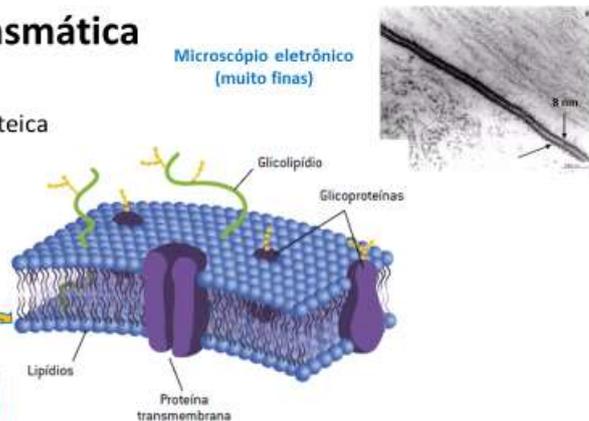
Membrana Plasmática

Microscópio eletrônico
(muito finas)

✓ Composição lipoproteica

- ✓ Lipídios
- ✓ Proteínas
- ✓ Carboidratos

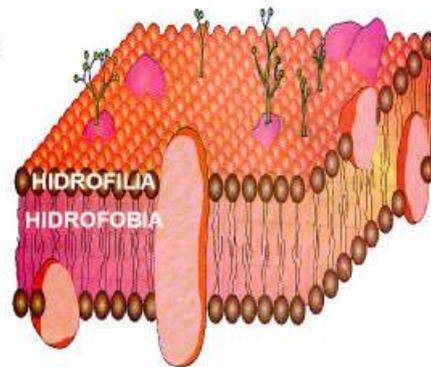
Modelo "Mosaico fluido"



<https://www.csiadaaeb.com/wp-content/uploads/2014/11/20170913-membrana-plasmatica.png>
https://1.bp.blogspot.com/-jC_3fk27DQ/W8cW9-G409I/AAAAAAAAA4U/231GT3xwO1R1/NTTvwjBov2Mq0e31pn2dvsicLc8/s1600/Membrana%2Besp.png

Modelo do mosaico fluido

- Proposto por Singer e Nicolson (1972);
- Fosfolípidios formam uma bicamada;
- Proteínas inseridas ou ancoradas na bicamada;
- Carboidratos ligados a proteínas ou lípidios (glicoproteínas e glicolípidios).

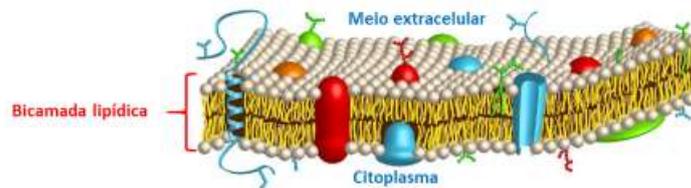
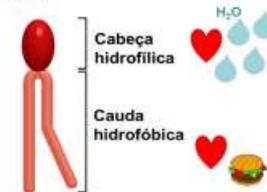


<https://www.coladeweb.com/wp-content/uploads/2014/12/20170915-membrana-plasmatica.png>

Estruturas da Membrana Plasmática

✓ Fosfolípidios

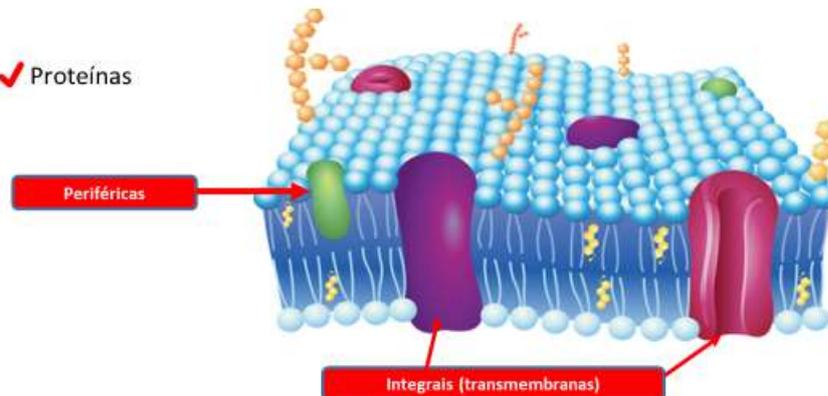
✓ Moléculas anfipáticas



<https://static.biologianet.com/2020/02/membrana-plasmatica.jpg>
<https://al.deplayer.com.br/ai/ide/292486/2/images/12/7oxfolipioC3%ADdeas%20H2O+Cabe%C3%A7a+hidro%C3%A0lica+Cauda+hidro%C3%B3lica.jpg>

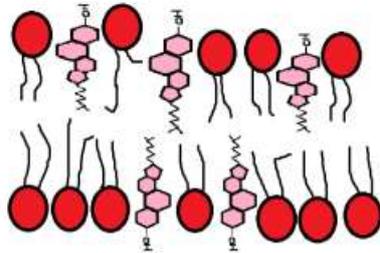
Estruturas da Membrana Plasmática

✓ Proteínas



<https://qual-es-el.com/wp-content/uploads/2014/08/2014-08-18-09-18-18-qual-es-le-func%C3%B5es-de-la-membrana-plasm%C3%A1tica.jpg>

Estruturas da Membrana Plasmática



- ✓ Colesterol
- ✓ Regula fluidez da membrana
- ✓ Presente apenas em células animais

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3d/Phospholipids_with_Cholesterol.png

Estruturas da Membrana Plasmática

- ✓ Carboidratos

- ✓ Glicoproteínas
 - ✓ Glicolípídios
- Carboidrato pode interagir com outras moléculas



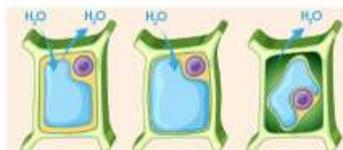
Sistema ABO = Glicoproteínas presente nas hemácias

- ✓ Formam o glicocálix

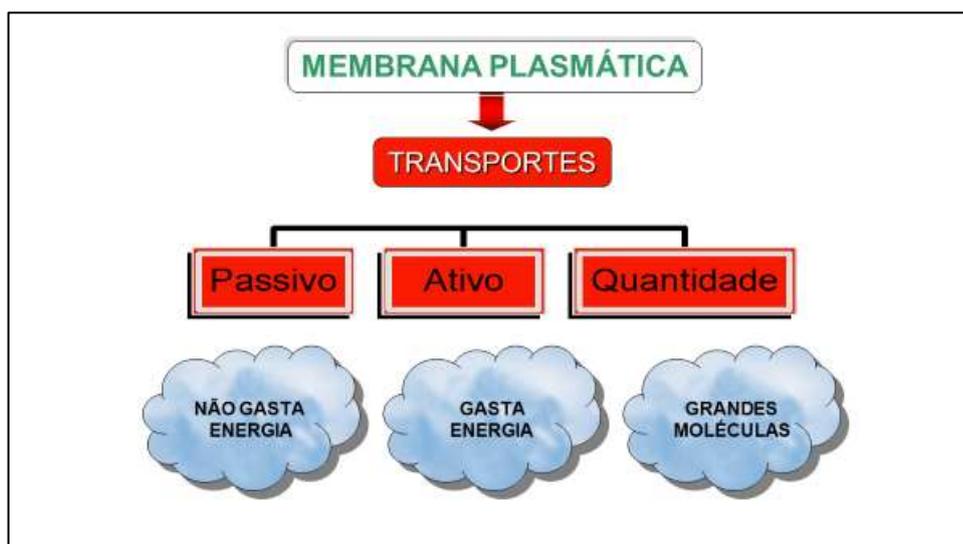
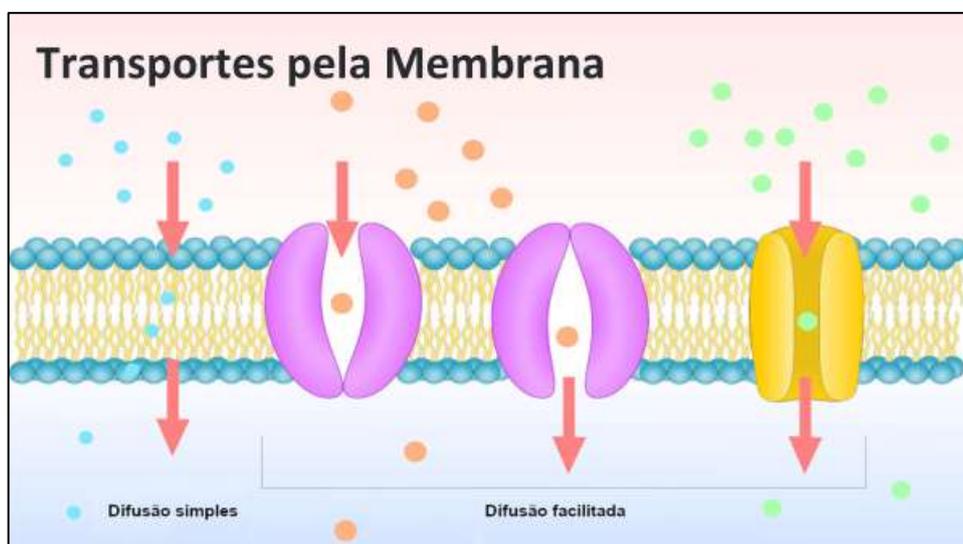
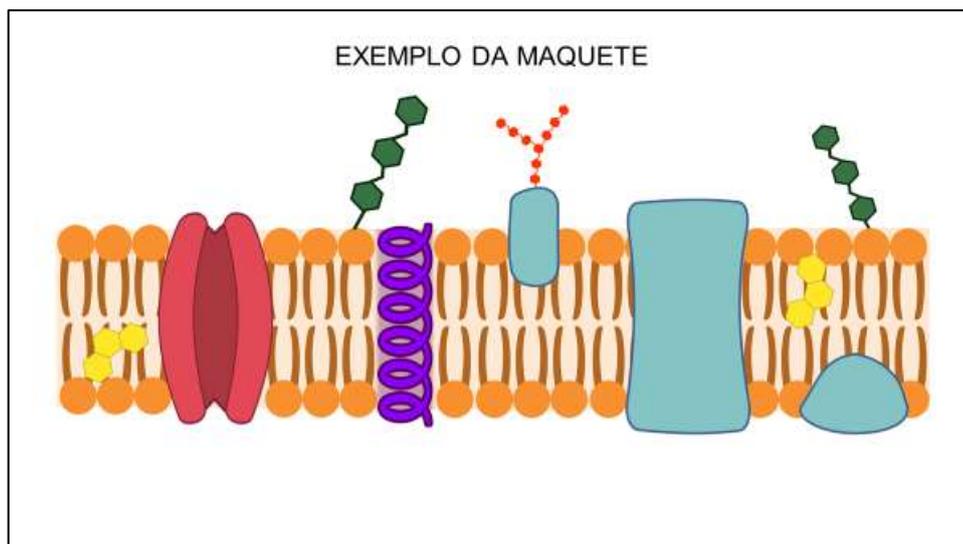
<https://pequenasprincipe.org.br/wp-content/uploads/2017/06/HEMACIA-850x437.png>

Membrana Plasmática

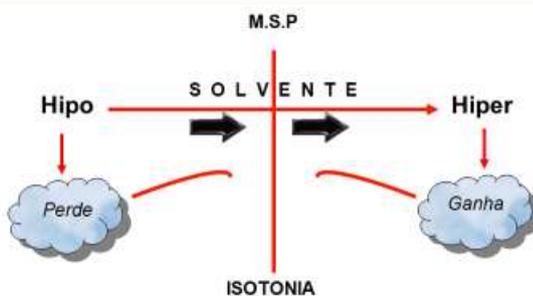
- ✓ Parede celular
 - ✓ Proteção celular
 - ✓ Manutenção da forma
 - ✓ Impede captação excessiva de água



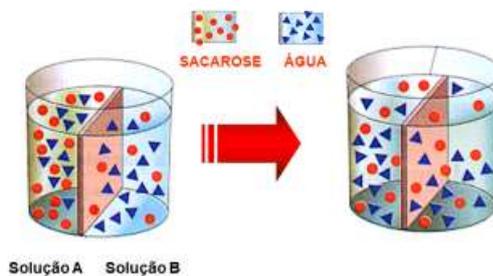
<https://www.nutricaoonline.com.br/3d-modelo/plano-celula-3d-modelo-3440510>
https://image.hepple.com/vetores-gratuito/diagrama-mostrando-contraste-na-celula-vegetal_13108-20245.jpg



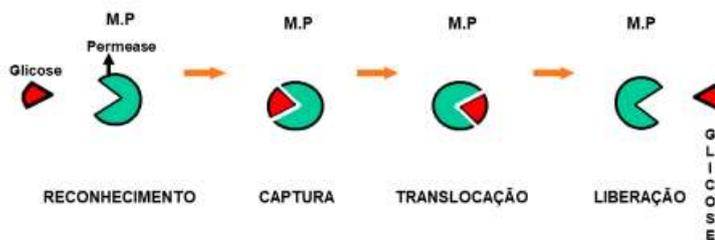
OSMOSE: É A PASSAGEM DO SOLVENTE (LÍQUIDO) DO MEIO DE MENOR CONCENTRAÇÃO (HIPOTÔNICO) PARA O MEIO DE MAIOR CONCENTRAÇÃO (HIPERTÔNICO) ATRAVÉS DE UMA MEMBRANA SEMIPERMEÁVEL ATÉ O ESTABELECIMENTO DE UMA IGUALDADE DE CONCENTRAÇÕES (ISOTONIA)



DIFUSÃO SIMPLES: OCORRE QUANDO UMA SUBSTÂNCIA PASSA DO MEIO ONDE ELA ESTÁ EM MAIOR CONCENTRAÇÃO PARA UM MEIO ONDE ELA SE ENCONTRA EM MENOR CONCENTRAÇÃO, PORTANTO A FAVOR DE UM GRADIENTE DE CONCENTRAÇÃO, SEM GASTO DE ENERGIA.



DIFUSÃO FACILITADA: É A PASSAGEM DE SUBSTÂNCIAS ATRAVÉS DA MEMBRANA PLASMÁTICA COM A AJUDA DE FACILITADORES, TAMBÉM CHAMADOS DE CARREADORES DE MEMBRANA OU PERMEASES (ENZIMAS)



APÊNDICE 3 – ROTEIRO PARA CONFEÇÃO DA MAQUETE

Tema: Membrana Plasmática

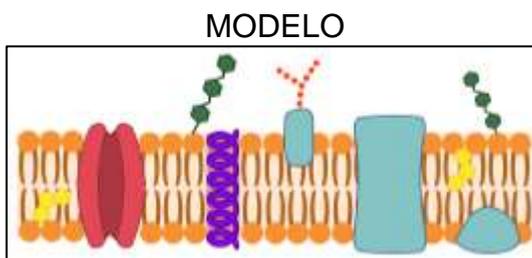
Aula prática 1: Confeção do modelo didático da Membrana Plasmática

Materiais:

- Kit: Meia folha de papel cartão com cor em uma face; 30 bolinhas de EVA brancas; 2 m de barbante grosso (nº 6); 1 caixa de massinha de modelar; cola de isopor, tesoura; etiquetas com os nomes das estruturas da MP e pincel atômico.

Procedimentos:

- A turma será dividida em grupos de trabalho;
- Cada grupo receberá um Kit de material para confecção da maquete da MP;
- Será apresentado o modelo de maquete da MP para que os alunos possam se orientar;



- Ao final cada grupo terá uma maquete da MB com a identificação de suas estruturas.

Avaliação da aprendizagem

- Cada grupo receberá uma folha com o nome das estruturas que compõem a MP, para que escrevam a sua função;
- Ao final, os grupos deverão apresentar a maquete confeccionada e explicar a função das estruturas da MP.

APÊNDICE 5: EXPERIMENTO 1: OSMOSE E EXPERIMENTO 2: DIFUSÃO SIMPLES

EXPERIMENTO 1: OSMOSE – BATATA CHORONA

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: A osmose é um fenômeno que acontece quando moléculas de água atravessam as membranas de um lado menos concentrado em soluto (sal e açúcar), para o lado mais concentrado. Esse tipo de transporte é chamado de transporte passivo, onde a célula não tem um gasto de energia.

OBJETIVO: simular o processo da osmose que ocorre na MP.

MATERIAIS UTILIZADOS: 3 batatas cruas, Sal, Açúcar, Faca, Colher, Papel toalha, Pincel

METODOLOGIA: Corte as batatas ao meio. Faça um buraco nas três metades utilizando a colher. Seque bem as batatas com papel toalha ou guardanapo.

MONTAGEM INICIAL DO EXPERIMENTO:

- Escreva em três guardanapos café (controle), sal, açúcar, respectivamente.
- Coloque a metade das batatas em cada um dos guardanapos, com o buraco voltado para cima.
- Adicione uma colher de cada ingrediente nas batatas. Aguarde alguns minutos, para perceber o que vai acontecer.

QUESTIONAMENTOS:

Depois de alguns minutos, você vai notar que tanto o açúcar, quanto o sal, que está na batata, ficou molhado.

- O que será que aconteceu?
- De onde veio esta água?
- As batatas mudaram de cor ou consistência?
- E o que aconteceu com a metade controle?

Note também que a consistência das batatas, que passaram pelo fenômeno de osmose, mudou, agora estão mais “mole”. A osmose aconteceu no sentido de tentar diluir o soluto adicionado.

EXPERIMENTO 2 – DIFUSÃO SIMPLES

FUNDAMENTO TEÓRICO: A difusão simples é um tipo de transporte passivo (não há gasto de energia celular) de um soluto através da membrana a fim de

estabelecer a isotonia, ou seja, alcancarem a mesma concentração, pois o movimento é a favor de um gradiente de concentração. Para ter uma boa ideia de como a difusão ocorre, faça o seguinte experimento.

OBJETIVO: Compreender processo da difusão do soluto em relação a influência da temperatura e a concentração da solução.

MATERIAIS: Água (quente, fria e gelada), 3 Béqueres, Corante (tange), Pipeta ou conta gotas

PROCEDIMENTOS:

1. identifique cada béquer com o número 1 (água gelada), 2 (água quente) e 3 (água em temperatura ambiente).
2. No Béquer 1 acrescente água gelada, béquer 2 água quente e béquer 3 água em temperatura ambiente.
3. Após a identificação dos béqueres e adição da água, com o auxílio da pipeta ou conta gotas, goteje uma pequena quantidade do corante nos recipientes, e observe a reação.

Atenção: não aperte muito o conta gotas ou pipeta.

4. Depois de 10min, anote as diferenças ocorridas nos recipientes de cada Béquer. E discorra, o por que, ocorreu o fenômeno e o que influenciou no resultado.

APÊNDICE 6: AVALIAÇÃO SOBRE A COMPREENSÃO DE OSMOSE E DIFUSÃO NA MP**Atividade Avaliativa**

Turma: _____

Equipe: _____

Experimento 1: com as batatas

1) Houve alguma mudança no experimento com as batatas? Anote que que você conseguiu observar no experimento com sal, acucar e amido

2) De onde veio a água que surgiu nas batatas que continham o sal e o açúcar?

3) Alguma das batatas mudou de cor ou consistência? Se sim, qual?

4) A batata era hipotônica ou hipertônica com relação ao açúcar e ao sal?

Experimento 2: com o corante

1) Houve diferença no tempo de espalhamento do corante na água nos tres copos? Faça o relato desse tempo.

2) Como voce explica a diferença de expalhamento nos três copos?

3) Sobre o que vimos nos experimento, como podemos relacionar a atividade da membrana plasmatica? Justifique.
