



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS URUÇUÍ
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

VANESSA SOUSA DA COSTA

**USO DE MODELO DIDÁTICO E EXPERIMENTOS COMO ESTRATÉGIA EFICAZ
PARA O ENSINO DE BIOLOGIA NO CONTEXTO DO ENSINO REMOTO**

**URUÇUÍ-PI
2021**

VANESSA SOUSA DA COSTA

**USO DE MODELO DIDÁTICO E EXPERIMENTO COMO ESTRATÉGIA EFICÁZ
PARA O ENSINO DE BIOLOGIA NO CONTEXTO DO ENSINO REMOTO**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Lic. em Ciências Biológicas
do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí. Campus Uruçuí.

Orientador: Dr. Ícaro Fillipe de Araújo Castro

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Costa , Vanessa Sousa da

C837u Uso de modelo didático e experimentos como estratégia eficaz para o ensino de biologia no contexto do ensino remoto / Vanessa Sousa da Costa . - 2022.

33 p.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Instituto Federal do Piauí, Campus Uruçuí, 2022.

Orientador : Prof. Dr. Ícaro Fillipe de Araújo Castro.

1. Modelos didáticos. 2. Aulas remotas. 3. Aulas experimentais - biologia.
I. Título.

CDD - 570

Elaborado por Aldeide Costa dos Santos Sousa CRB 3/1423

VANESSA SOUSA DA COSTA

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Lic. em Ciências Biológicas
do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí. Campus Uruçuí.

Aprovada em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ícaro Fillipe de Araújo Castro
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Me. Diogo Augusto Frota de Carvalho
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Dr. Yasmim Aline de Araújo Castro
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por esta sempre ao meu lado, sendo meu alívio e meu refúgio, me dando a força e a coragem necessária para chegar até aqui, grata e feliz por saber que o Senhor ouve e atende as minhas orações, me dando todo amparo necessário. Tudo foi e é possível, pois tenho Deus ao meu lado! Obrigada por tudo pai, te amo.

Agradeço às duas pessoas mais importantes da minha vida, que são a razão de tudo, minhas mães, Vanda Lúcia Sandes de Sousa e Raimunda Sandes de Sousa. Tudo é para vocês, orgulhar e deixar vocês feliz é meu combustível. Gratidão por serem meu porto seguro, por fazerem de tudo por mim, acreditarem em mim e me fornecerem todo o suporte e apoio com muito amor sempre. Eu amo vocês mais que tudo!

Agradecimentos especiais ao meu companheiro Eric Cardoso Soares, por sempre estar ao meu lado, me incentivando, acreditando em mim, sempre estando disponível para me ajudar em tudo. Obrigada por ser minha luz trazendo paz em todos os momentos. Amo você!

Agradeço a todos os meus professores e funcionários do IFPI por toda ajuda e suporte fornecido durante minha graduação, vocês são inspiração para minha vida profissional. Agradecimentos especiais ao meu professor, orientador e amigo Ícaro Fillipe de Araújo Castro por desde 2018 ser uma inspiração para mim. Grata por sempre me ajudar em tudo, por me aconselhar, me ensinar tantas coisas, pela paciência, e principalmente por sempre acreditar no meu potencial. Tenho muito orgulho de ter sido sua orientanda, você foi fundamental para que eu chegasse até aqui.

Agradeço a todos os meus colegas de sala de aula por todos os momentos únicos compartilhados, durante esse percurso ganhei amizades para a vida toda, torço pelo sucesso de cada um de vocês. Agradeço em especial o meu amigo Felix Gomes da Costa por sempre ser meu parceiro acadêmico e na vida. Grata por sempre me ajudar, por compartilhar tantos momentos bons e únicos comigo, tenho por você uma enorme admiração e inspiração. Te amo, amigo!

Agradeço em especial minha amiga Rute Sousa do Nascimento, por sempre ser minha companheira e dividir o dia a dia comigo principalmente nos dois anos iniciais, obrigada por todo cuidado, ajuda e amor desde a infância. Amo você!

Agradecimentos especiais aos meus amigos Iago Costa de Oliveira e Glenyo Ramos Pies por serem como uma família para mim em Uruçuí-PI, por todo cuidado e ajuda. Torço pelo sucesso de cada um de vocês sempre.

E por fim, mas não menos importantes agradeço a quatro pessoas muito especiais que Deus colocou em minha vida em Uruçuí, Adão Ribeiro dos Santos, Maurício Ribeiro dos Santos, Raissa dos Santos Moreira e Laiane Kely Pereira de Sousa, que são como uma família desde 2018, obrigada por toda ajuda, cuidado e amor, serei sempre grata por tudo. Amo vocês!

“Não fui eu que ordenei a você? Seja forte e corajoso! Não se apavore nem desanime, pois o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar”.

(Josué1:9)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. METODOLOGIA	10
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
REFERÊNCIAS	29

USO DE MODELO DIDÁTICO E EXPERIMENTO COMO ESTRATÉGIA EFICÁZ PARA O ENSINO DE BIOLOGIA NO CONTEXTO DO ENSINO REMOTO

USE OF DIDACTIC MODEL AND EXPERIMENT AS AN EFFECTIVE STRATEGY FOR THE TEACHING OF BIOLOGY IN THE CONTEXT OF REMOTE TEACHING

Vanessa Sousa da Costa¹
Ícaro Fillipe de Araújo Castro²

RESUMO

Tendo em vista os conteúdos na disciplina de Biologia considerados como complexos ou de difícil visualização, bem como o atual cenário educacional vigente devido a pandemia do COVID-19, destacamos a importância da utilização de metodologias diversificadas no ensino de Biologia, principalmente em um contexto de ensino remoto. Nesse sentido, ressalta-se a importância de atividades experimentais e o uso de modelos didáticos nas aulas de Biologia, uma vez que essas estratégias tornam a aula mais atraente, agradável e mais eficaz para o processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, o presente estudo tem por objetivo relatar a experiência de uma aula prática remota experimental com auxílio de modelo didático representando uma membrana plasmática em uma turma de primeiro ano do ensino médio, avaliando a relação desse modelo com o aprendizado dos discentes. Todas as etapas da pesquisa foram realizadas de forma remota. Inicialmente, a proposta e objetivos da pesquisa foram apresentados ao docente da disciplina Biologia da Instituição de Ensino escolhida. Após sua concordância, o convite para a participação foi realizado aos discentes. Inicialmente aplicou-se um pré-questionário (Q1) com sete questões objetivas sobre a percepção dos discentes a respeito de aulas remotas, aulas experimentais, modelos didáticos em aulas remotas, quatro questões de vestibular sobre o conteúdo *Glicídios* e quatro questões sobre o conteúdo *Transporte de Membrana*. Em seguida, realizou-se uma aula teórica expositiva utilizando-se *slides* apresentados via *Google Meet*, abordando o conteúdo *Glicídios*, e posteriormente aplicou-se um pós-questionário (Q2) composto por oito questões sendo, as mesmas quatro questões objetivas de vestibular aplicadas no Q1, com intuito de avaliar o rendimento dos alunos em aulas expositivas, com adição de duas questões objetivas na qual os discentes classificavam a qualidade da aula ministrada e avaliavam sua aprendizagem. No dia seguinte, realizou-se uma aula relacionada ao conteúdo *Transporte de Membrana* via *Google Meet*, utilizando-se *slides*, um modelo didático de membrana plasmática e um experimento relacionado à *Osmose*, e em seguida aplicou-se mais um pós-questionário (Q3) com as mesmas quatro questões de vestibular sobre membrana plasmática aplicadas anteriormente para avaliação do rendimento dos discentes com a intervenção didática, acrescido de mais três questões sobre a qualidade, aprendizagem e satisfação dos discentes com a aula. Constatamos que a aplicação de experimento e o uso de modelo didático associados aos recursos tecnológicos em uma aula de Biologia no contexto remoto, está diretamente relacionada a um melhor rendimento dos discentes, em comparação a uma aula que não fez uso dessas ferramentas. Frente aos resultados promissores evidenciados por esse estudo, apontamos que a proposta inovadora apresentada pode vir a contribuir

¹ Licencianda em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Uruçuí. E-mail: sousavanessac19@gmail.com

² Professor Doutor do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Uruçuí. E-mail: icaro.castro@ifpi.edu.br

como estímulo ao uso de ferramentas não tradicionais de ensino, bem como servir de base para a realização outros estudos que relacionem a diversificação metodológica ao aprendizado dos discentes no ensino remoto.

Palavras-Chave: Métodos de Ensino. Ensino-Aprendizagem. Ensino Médio.

ABSTRACT

In view of the content in the discipline of Biology considered to be complex or difficult to visualize, as well as the current educational scenario in force due to the COVID-19 pandemic, we highlight the importance of using diversified methodologies in the teaching of Biology, especially in a context of remote teaching. In this sense, the importance of experimental activities and the use of didactic models in Biology classes is emphasized, since these strategies make the class more attractive, pleasant and more effective for the teaching and learning process. Thus, the present study aims to report the experience of an experimental remote practical class with the aid of a didactic model representing a plasma membrane in a first year high school class, evaluating the relationship of this model with the learning of students. All stages of the research were carried out remotely. Initially, the proposal and objectives of the research were presented to the professor of the Biology discipline of the chosen Teaching Institution. After their agreement, the invitation to participate was made to the students. Initially, a pre-questionnaire (Q1) was applied with seven objective questions about the students' perception of remote classes, experimental classes, didactic models in remote classes, four entrance exam questions about the content *Glicídios* and four questions about the content *Transport of Membrane*. Then, an expository theoretical class was held using slides presented via Google Meet, addressing the content *Glycides*, and later a post-questionnaire (Q2) consisting of eight questions was applied, the same four objective questions of vestibular applied in Q1, with the aim of evaluating students' performance in lectures, with the addition of two objective questions in which students classified the quality of the class taught and evaluated their learning. The following day, a class related to the *Membrane Transport* content via *Google Meet* was held, using slides, a didactic model of plasma membrane and an experiment related to *Osmosis*, and then another post-questionnaire was applied (Q3) with the same four vestibular questions on *plasma membrane* applied previously to evaluate the performance of students with the didactic intervention, plus three more questions about the quality, learning and satisfaction of students with the class. We found that the application of an experiment and the use of a didactic model associated with technological resources in a Biology class in the remote context is directly related to a better performance of the students, compared to a class that did not use these tools. In view of the promising results evidenced by this study, we point out that the innovative proposal presented may come to contribute as a stimulus to the use of non-traditional teaching tools, as well as serve as a basis for carrying out other studies that relate methodological diversification to student learning in the remote teaching.

Key-words: Teaching methods. Teaching-learning. High school.

1. INTRODUÇÃO

A Biologia é uma importante área que compõe o currículo escolar, que aborda diferentes fenômenos associados à vida, ao mesmo tempo que permite ao docente o desenvolvimento de diversas estratégias metodológicas para sua discussão (BRASIL, 2018). Apesar de trabalhar aspectos que muitas vezes deveriam despertar a curiosidade e interesse dos alunos, a abordagem tradicional comumente utilizada para a Biologia em geral se traduz em desinteresse aos discentes, e esses deixam de compreender os reais sentidos/objetivos dos conteúdos propostos (BARTZIK; ZANDER, 2016).

Essa dificuldade de compreensão se acentua pela presença das complexas nomenclaturas que se encontram presentes nos diversos conteúdos da disciplina de Biologia (DURÉ; ANDRADE; ABÍLIO, 2018), devendo assim o docente se utilizar de outras estratégias metodológicas que estimulem o discente ao aprendizado. Nesse sentido, De Sá e Lemos (2020), destacam que por meio das aulas diferenciais é possível relacionar a teoria com a prática, despertando a curiosidade para o assunto ministrado.

Com a pandemia, causada pelo novo coronavírus e adesão de medidas de segurança exigidas pelo Ministério da Saúde para evitar a disseminação do vírus, as instituições de ensino obrigatoriamente precisaram substituir as aulas presenciais por aulas no formato remoto, utilizando-se de salas de ensino virtuais através de ferramentas tecnológicas (ALMEIDA *et al.*, 2020). Nesse sentido, as metodologias usadas no ensino presencial precisaram ser adaptadas e reinventadas para aulas remotas, impactando diretamente o processo de ensino e aprendizagem (PASINI; CARVALHO; ALMEIDA, 2020).

Diante desse atual cenário educacional vigente, a utilização de metodologias diversificadas pode contribuir na motivação e interesse dos educandos pelo conteúdo ministrado, permitindo ao aluno relacionar e contextualizar seus conhecimentos (PIFFERO *et al.*, 2020). Nesta perspectiva, ressalta-se a necessidade de se repensar as práticas pedagógicas e metodologias em tempos de pandemia, buscando estratégias que venham amenizar e facilitar a ausência do contato com a sala de aula e das aulas práticas (NASCIMENTO; ROSA, 2020).

Essa necessidade se ressalta em conteúdos apontados pelos discentes como sendo difíceis, ou de difícil visualização dos seus processos, exigindo esforços

metodológicos diversos do docente na busca de estratégias que permitam a melhor discussão dos conteúdos, principalmente em um contexto remoto (NETO; MORADILLO, 2016; ARAÚJO; FREITAS, 2019). Desse modo, destaca-se a importância de atividades experimentais e o uso de modelos didáticos nas aulas de Biologia, visto que essas estratégias tornam a aula mais atraente, agradável e consequentemente mais eficaz para o processo de ensino e aprendizagem (NETO; MORADILLO, 2016; ARAÚJO; FREITAS, 2019).

Por isso, esse trabalho tem como objetivo relatar a experiência de uma aula prática remota experimental com auxílio de modelo didático em uma turma de primeiro ano do ensino médio, avaliando sua relação com o aprendizado dos discentes. Como objetivos específicos, apontamos: (a) descrever a opinião dos discentes participantes da pesquisa relacionada às aulas remotas em Biologia e a realização de aulas com modelos didáticos e experimentos no ensino remoto; (b) conhecer a perspectiva dos discentes do primeiro ano do ensino médio relacionadas ao ensino dos conteúdos Glicídios e *Transporte de Membrana*; (c) avaliar a eficácia do uso de modelos didáticos e experimentos no ensino remoto em uma aula teórica e prática para a discussão dos conteúdos Glicídios e *Transporte de Membrana* para os discentes do ensino médio.

2. METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se de abordagem qualiquantitativa com natureza experimental, dado que o pesquisador atua na causa, modificando-a, e avalia as mudanças no desfecho. Quanto aos procedimentos metodológicos é do tipo exploratória, pois o investigador busca subsídios, não apenas para determinar a relação existente, mas, sobretudo, para conhecer o tipo de relação (FONTELLES *et al.*, 2009). O método adotado é o indutivo, uma vez que a pesquisa se baseia na observação de dados particulares podendo chegar a premissas gerais (RICHARDSON, 2015).

A pesquisa teve como público-alvo estudantes do primeiro ano do Ensino Médio de uma escola pública situada em Uruçuí – PI. Devido ao isolamento social imposto pelo atual cenário pandêmico da Covid-19, todo o contato com participantes da pesquisa ocorreu de forma não presencial. Inicialmente, a proposta e objetivos da pesquisa foram apresentados a um docente da disciplina Biologia da Instituição de Ensino anteriormente citada. Após sua concordância, os objetivos da pesquisa foram

apresentados e o convite à participação foi realizado aos discentes do primeiro ano, utilizando-se a ferramenta *Google Meet*.

Para a coleta de dados, utilizaram-se questionários confeccionados pela plataforma *Google Forms*, que se mostram como uma satisfatória ferramenta de coleta de dados, principalmente em períodos com necessidade de isolamento social (RIBEIRO *et al.*, 2017). Os *links* para acesso aos questionários foram disponibilizados aos discentes por meio do aplicativo de mensagens *WhatsApp*. No primeiro momento, aplicou-se um questionário (Q1) com sete questões objetivas sobre a percepção dos discentes a respeito de aulas remotas, aulas experimentais, modelos didáticos em aulas remotas, quatro questões de vestibular sobre o conteúdo *Glicídios* e quatro questões sobre o conteúdo *Transporte de Membrana*. As questões de vestibular tinham função de avaliar os conhecimentos prévios dos discentes para o tema. Responderam ao Q1, 32 participantes.

Em seguida, realizou-se uma aula teórica expositiva utilizando-se *slides* apresentados via *Google Meet*, abordando o conteúdo *Glicídios*. Após a aula, aplicou-se um segundo questionário (Q2) respondido por 27 alunos, composto por oito questões sendo, as mesmas quatro questões objetivas de vestibular aplicadas no Q1, com intuito de avaliar o rendimento dos alunos em aulas expositivas, com adição de duas questões objetivas em que os discentes classificavam a qualidade da aula ministrada e avaliavam sua aprendizagem.

No dia seguinte, realizou-se uma aula relacionada ao conteúdo *Transporte de Membrana* via *Google Meet*, utilizando-se para isso *slides*, um modelo didático de membrana plasmática e um experimento relacionado à *Osmose*. Após a aula, aplicou-se um terceiro questionário (Q3) respondido por 26 alunos, com as mesmas quatro questões de vestibular sobre membrana plasmática aplicadas anteriormente para avaliação do rendimento dos discentes com a intervenção didática, acrescido de mais três questões objetivas e uma aberta sobre a qualidade, aprendizagem e satisfação dos discentes para a aula.

O modelo didático que representava uma membrana plasmática foi construído utilizando-se Etileno Acetato de Vinila (EVA) e fixado em uma parede, como observado na Figura 1. Os fosfolipídios foram representados pelas cores verde escuro (região polar) e vermelho (cauda apolar). Em rosa está sendo representada uma proteína transmembrana. O principal objetivo ao uso do modelo didático era melhor representar os transportes passivos de membrana (*Difusão Simples*, *Difusão*

Facilitada e *Osmose*), uma vez que esses processos acontecem ao nível celular e não podem ser naturalmente visualizados pelos discentes. As explicações desses eventos ocorreram inicialmente por meio dos *slides* e foram reforçados utilizando-se o modelo didático.

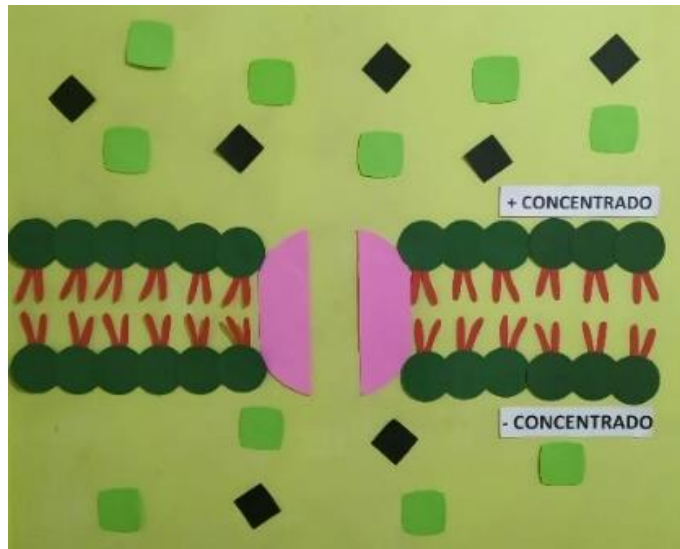
Figura 1: Representação do modelo didático sobre a estrutura da Membrana Plasmática para exemplificação do transporte passivo *Difusão Simples*.



Fonte: Os autores (2021)

Para explicar a *Difusão Simples* utilizou-se o esquema da Figura 1, onde os círculos em azul representam moléculas de oxigênio e os círculos em branco representam moléculas de dióxido de carbono, o meio mais concentrado está sendo representado pelo lado superior da foto onde existe maior concentração de oxigênio e o meio menos concentrado pelo lado inferior da foto onde existe menos concentração de oxigênio, representando assim um gradiente de concentração, condição necessária para ocorrer os transportes passivos na membrana plasmática. O processo de *Difusão Simples* foi exemplificado passando as moléculas de oxigênio do meio mais concentrado para o menos concentrado pela membrana plasmática.

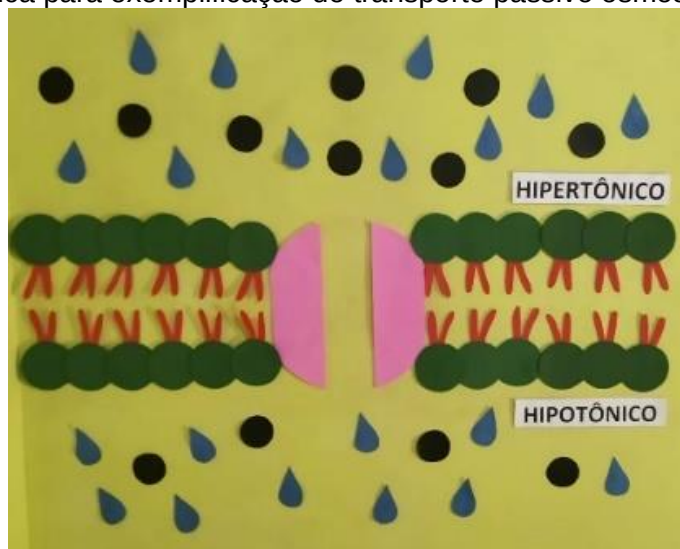
Figura 2: Representação do modelo didático sobre a estrutura da Membrana Plasmática para exemplificação do transporte passivo *Difusão Facilitada*.



Fonte: Os autores (2021)

Para a representação da *Difusão Facilitada* utilizou-se o esquema da Figura 2, em que os quadrados na cor verde claro representam moléculas de glicose e os losangos na cor preta representam moléculas de aminoácidos. De maneira análoga à *Difusão Simples*, o meio mais concentrado está sendo representado pelo lado superior do fato onde existe maior concentração de glicose e o meio menos concentrado pelo lado inferior da foto onde existe menos concentração de glicose. O processo de *Difusão Facilitada* foi exemplificado passando as moléculas de glicose do meio mais concentrado para o menos concentrado por meio da proteína transmembrana.

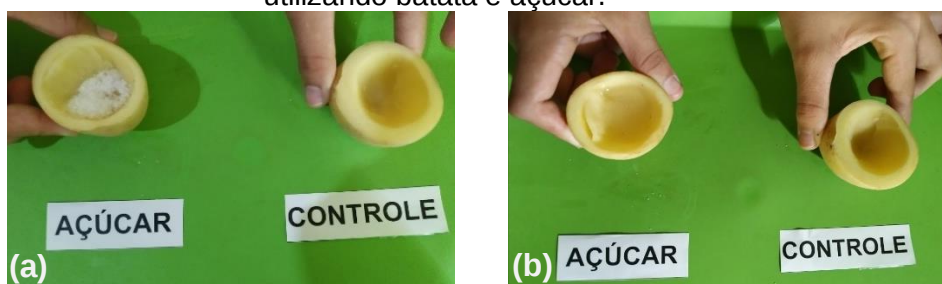
Figura 3: Representação do modelo didático sobre a estrutura da Membrana Plasmática para exemplificação do transporte passivo osmose.



Fonte: Os autores (2021)

A respeito do transporte passivo *Osmose* utilizou-se o esquema da Figura 3, onde as figuras em formato de gota na cor azul representam moléculas de água e os círculos pretos representam um soluto, como, por exemplo açúcar. O meio hipertônico está sendo representado pelo lado superior da foto onde existe maior concentração de açúcar e o meio hipotônico pelo lado inferior da foto onde existe menor concentração de açúcar. O processo da *Osmose* foi exemplificado passando as moléculas de água do meio hipotônico para o meio hipertônico através da membrana plasmática.

Figura 4: Representação do experimento sobre o transporte passivo osmose utilizando batata e açúcar.



Fonte: Os autores (2021)

Realizou-se também um experimento utilizando batata e açúcar, Figura 4. A batata foi cortada ao meio e sua parte central foi retirada, colocando-se em um dos pedaços uma colher de sopa de açúcar (10 gramas) e o outro pedaço foi deixado vazio, sendo utilizado como um controle (letra a). As partes da batata foram deixadas em descanso por 25 minutos. Passado esse tempo, os discentes puderam observar que o pedaço adicionado açúcar continha água e que o controle não continha (letra b). Esse fenômeno pode ser explicado pelo processo de *Osmose*, uma vez que a água dentro das células da batata (meio hipotônico) passou pela membrana plasmática e chegou ao meio externo, contendo açúcar (hipertônico).

Após o término da aula relatada anteriormente, um novo questionário foi aplicado contendo oito questões, quatro de vestibular repetidas no Q1 e quatro relacionadas as suas percepções em relação à aula ministrada. Os dados foram analisados, e a partir das perguntas objetivas foram descritas o número de respostas e porcentagens para cada alternativa. Gráficos que representavam as respostas dos participantes também foram confeccionados utilizando-se para isso o programa *Microsoft Excel 2003*. Para questões abertas, utilizou-se uma análise de conteúdo

para categorização das respostas (FERREIRA; LOGUECIO, 2014). A transcrição literal de algumas falas dos participantes foi representada por meio de um quadro 1.

Para as questões de vestibulares, realizou-se uma comparação estatística das questões do Q1 às questões do Q2 e Q3. As comparações foram realizadas por meio do teste *McNemar*, utilizando-se para isso o STATA (2012) sendo o nível de significância estabelecido em 5%. Esse teste deve ser utilizado em dados binários, permitindo analisar a influência de um tratamento/intervenção em amostras pareadas onde cada indivíduo é utilizado como seu próprio controle, dessa forma, os participantes que não responderam aos dois questionários com as mesmas questões, foram retirados da comparação e análise estatística.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram desse estudo um total de 32 alunos do primeiro ano do Ensino Médio, sendo 17 (53,1%) do sexo feminino e 19 (46,9%) do sexo masculino, com faixa etária entre 14 e 16 anos. Apontamos que as etapas da pesquisa foram realizadas em dois momentos diferentes, e que por isso, nem todos os participantes conseguiram estar presentes em todos os encontros, variando a quantidade das respostas nos questionários aplicados.

Na primeira pergunta do Q1, indagou-se sobre a dificuldade de adaptação ao ensino remoto, 27 (84,4%) discentes relataram dificuldades, e cinco (15,6%) não apontaram. Em uma pesquisa realizada pela Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED) em agosto e setembro de 2020, sobre as aulas remotas durante a pandemia, evidenciou-se que os alunos enfrentam dificuldades diversas de adaptação a essa nova modalidade de ensino, e que 67% dos alunos entrevistados relataram dificuldades em estabelecer e organizar uma rotina diária de estudos (OKUMURA, 2020).

Em seguida, questionou-se qual a principal dificuldade associada aos estudos durante a pandemia pelos estudantes. Nas respostas, 21 (65,7%) relataram falta de concentração, sete (21,8%) apontaram as atividades domésticas, três (9,4%) não evidenciaram dificuldades, e um (3,1%) destacou a dificuldade de acesso à internet ou a equipamentos digitais. Conforme pode se observar, para os alunos a principal dificuldade no ensino remoto é a falta de concentração. Fernandes (2021) em sua pesquisa sobre o ensino emergencial com 17 alunos de um curso de licenciatura em

Química, constatou que para 42% dos discentes a maior dificuldade enfrentada no ensino remoto está relacionada à ausência de um ambiente apropriado para a realização dos estudos, que dificulta a concentração.

Na terceira questão (Q1), os discentes foram indagados sobre sua aprendizagem durante a pandemia com o ensino remoto em comparação ao presencial. Nas respostas, 28 alunos (87,6%) afirmaram aprender mais em aulas presenciais, dois alunos (6,2%) aprender da mesma forma no ensino remoto e presencial, dois alunos (6,2%) apontaram dificuldades nas duas modalidades, e nenhum participante afirmou aprender mais em aulas remotas. Nesse sentido, Nunes (2021) investigou a aprendizagem de estudantes universitários durante os estudos remotos, constatando que 24,5% dos participantes da pesquisa consideraram que estão aprendendo menos no ensino remoto e 32,1% apontaram que estão aprendendo muito menos no ensino remoto.

Esse descontentamento dos discentes com a aprendizagem durante o desenvolvimento das atividades remotas também foi observada por Miranda *et al.* (2020), em seu trabalho os autores apontam que a maioria dos estudantes da pesquisa classificou sua aprendizagem como regular ou insatisfatória. Essa situação pode estar ligada às dificuldades apontadas pelos discentes a exemplo da ausência de um local adequado para estudar como citado anteriormente, falta de motivação, falta de um planejamento e organização dos horários de estudos, entre outros fatores, que acabam por gerar dificuldades de compreensão e assimilação dos conteúdos que estão sendo abordados (MIRANDA *et al.*, 2020).

Ao questionar os alunos sobre a qualidade das aulas remotas da sua escola na perspectiva dos mesmos, 17 alunos (53,1%) afirmaram serem boas, 12 alunos (37,5%) apontaram como ótimas e três alunos (9,4%) classificaram como regulares. Nenhum discente considerou serem ruins ou péssimas. Nesse sentido, Rodrigues *et al.* (2021) aponta que transição de professores e estudantes para plataformas de ensino remoto devido à pandemia, trouxe novas experiências e consequentemente novos desafios, exigindo a adaptação de novas metodologias e práticas pedagógicas alternativas, com intuito de auxiliar os discentes na nova modalidade de ensino e proporcionar aprendizado.

Na quinta questão (Q1) indagou-se aos discentes sobre a realização de aulas experimentais ou uso de modelos didáticos no ensino de Ciências e Biologia nas aulas presenciais. Nas respostas, 13 alunos (40,6%) afirmaram que o uso desses métodos

eram frequente nas aulas presenciais, 11 alunos (34,4%) afirmaram que o uso desses métodos era raro nas aulas presenciais e oito alunos (25%) afirmaram não recordar do uso desses métodos no modelo presencial. Indagou-se na sexta questão a realização de aulas experimentais ou uso de modelos didáticos no ensino de Ciências e Biologia no ensino remoto. Nas respostas, 16 alunos (50%) responderam que o uso desses métodos é frequente nas aulas remotas, 10 alunos (31,2%) responderam que o uso desses métodos é raro nas aulas remotas e seis alunos (18,8%) responderam que não houve ainda o uso desses métodos.

Em uma pesquisa realizada por Pereira e Ramos (2020) com professores de Ciências sobre atividades experimentais no ensino remoto, constatou que 60% dos docentes participantes não realizam aulas experimentais durante o ensino remoto. Além disso, Rodrigues *et al.* (2021) ao analisar os motivos que pelo qual os alunos aprovam mais o ensino presencial, obteve por 23% dos estudantes como uma das principais razões, a possibilidade de realização de aulas práticas, pois despertam o interesse dos discentes. Destaca-se também que o uso de modelos didáticos estabelece uma relação entre a teoria e prática, proporcionando a contextualização dos conteúdos (REZENDE; GOMES, 2018), relação essa fundamental para a compreensão de muitos conteúdos abstratos em Biologia.

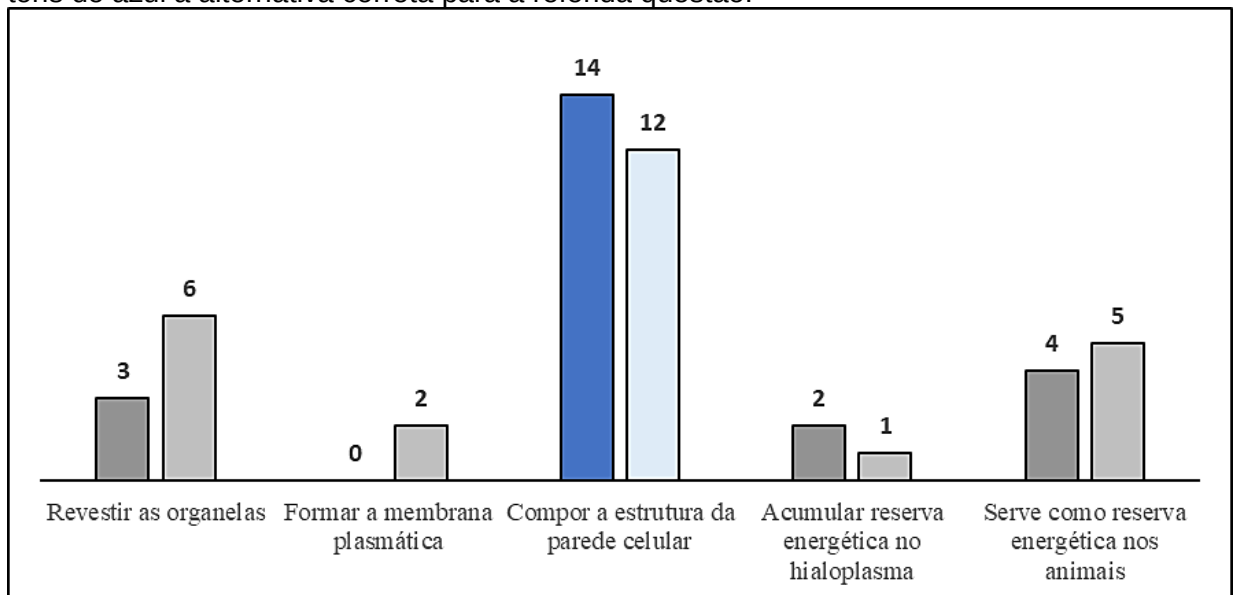
Na sétima pergunta do Q1, indagou-se aos discentes sobre sua percepção relacionada à importância do uso de modelos didáticos e aulas experimentais no ensino remoto da disciplina Biologia. Nas respostas, 29 participantes (90,6%) consideram muito importante a utilização desses recursos no ensino remoto, três discentes (9,4%) consideram pouco importante, e nenhum discente apontou a alternativa “sem importância”. Observa-se, que os alunos reconhecem a importância e os benefícios que as aulas experimentais e o uso de modelos didáticos podem trazer para a aprendizagem. Como afirma Takahashi (2011), a experimentação desenvolve as competências de compreensão de um problema, simplificação de um conteúdo, formulação de hipóteses, reflexão e novos questionamentos, elaboração de conclusões, dentre outras.

As questões de 8 a 11, contidas no Q1, foram retiradas de vestibulares brasileiros e Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), e buscavam avaliar os conhecimentos prévios dos discentes em relação ao conteúdo *Glicídios* antes da realização da aula teórica síncrona via *Google Meet*. Posteriormente a ocorrência da aula, as mesmas questões foram adicionadas ao questionário dois (Q2), respondidas

pelos discentes participantes da aula, e os resultados foram comparados inclusive estatisticamente, utilizando-se para isso o teste *McNemar*.

Na primeira questão de vestibular sobre *Glicídios*, afirmou-se que o papel comum é formado, basicamente, pelo polissacarídeo mais abundante no planeta, em seguida perguntou-se qual a função desse carboidrato nas células, apresentando-se as seguintes alternativas: a) revestir as organelas; b) formar a membrana plasmática; c) compor a estrutura da parede celular; d) acumular reserva energética no hialoplasma; e) Serve como reserva energética nos animais. No Q1 marcaram corretamente 14 alunos (41,6%), no Q2, após a aula teórica, o acerto foi de 12 alunos (50%). Para análise estatística, não houve diferença significativa. Os acertos e erros para cada uma das alternativas nos dois questionários, podem ser observados na Figura 5.

Figura 5: Respostas dos discentes em relação à função da celulose nas células. As respostas em cores mais claras correspondem as respostas do Q1 e as respostas em cores mais escuras foram obtidas no Q2. Em tons de cinza simbolizam-se a alternativas incorretas e em tons de azul a alternativa correta para a referida questão.

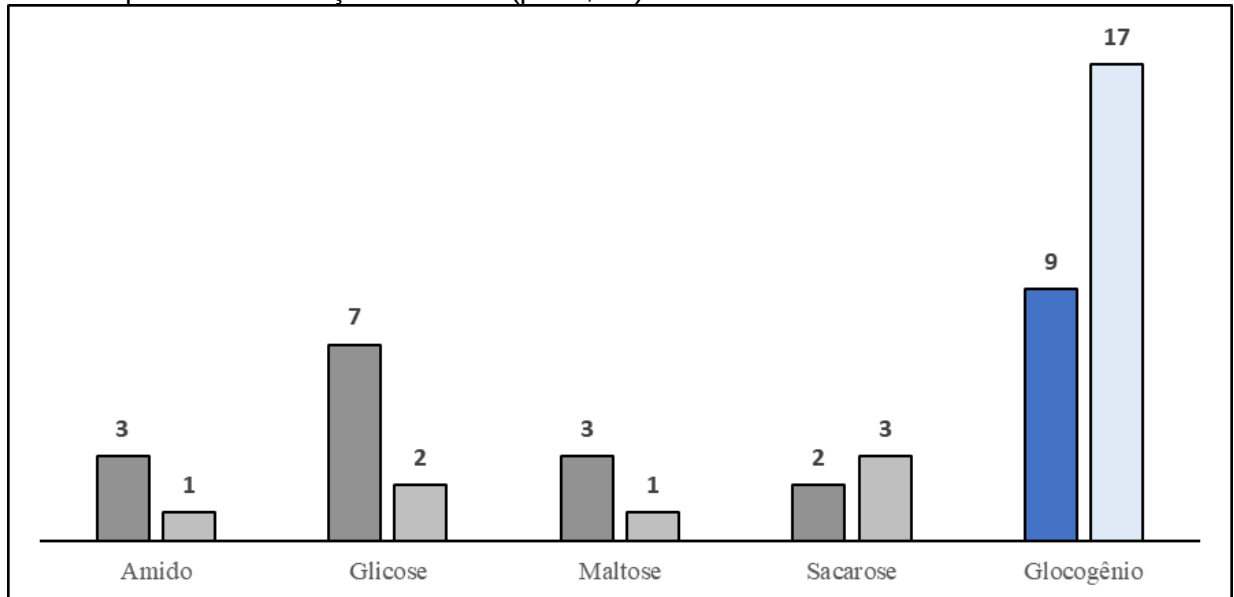


Fonte: Os autores (2021)

Na segunda questão de vestibular, afirmou-se que as fibras musculares estriadas armazenam um carboidrato a partir do qual se obtém energia para a contração. Em seguida, perguntou-se em qual forma essa substância de reserva se encontra, com as seguintes alternativas: a) amido; b) glicose; c) maltose; d) sacarose; e) glicogênio. Nas respostas do Q1, responderam corretamente 9 alunos (37,5%) discentes e no Q2 o acerto foi de 17 alunos (70,8%), observando-se diferença

significativa ($p = 0,02$). Os acertos e erros para cada uma das alternativas nos dois questionários podem ser observados na Figura 6.

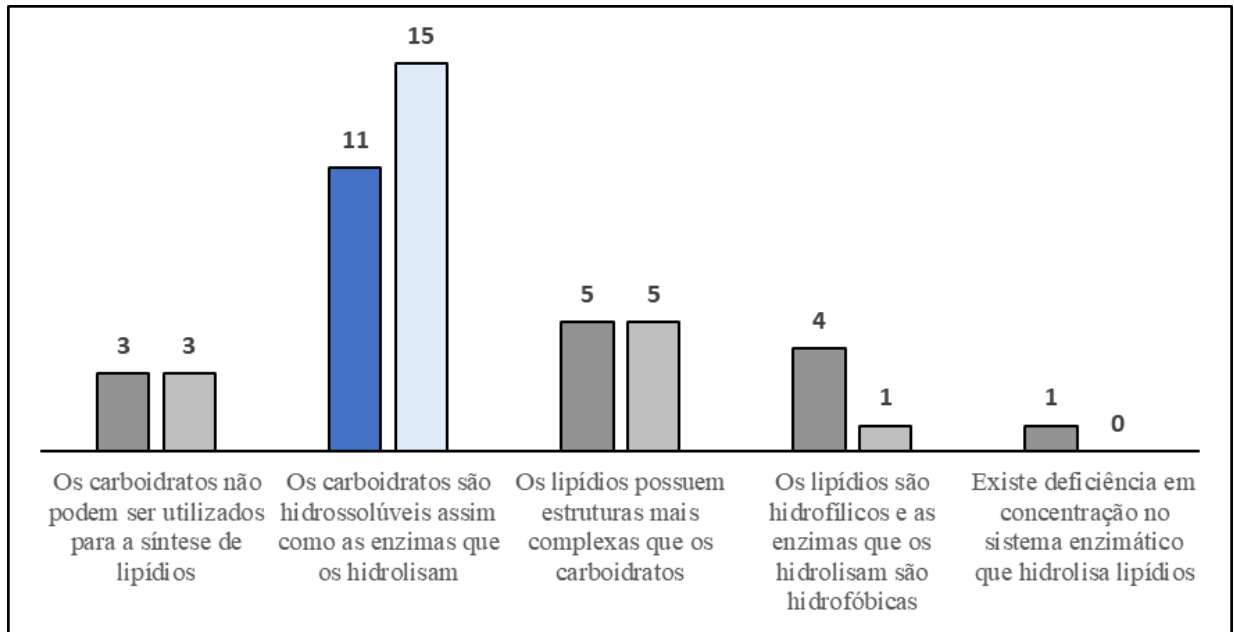
Figura 6: Respostas dos discentes em relação a forma de armazenamento do carboidrato para obtenção de energia na contração. As respostas em cores mais claras correspondem as respostas do Q1 e as respostas em cores mais escuras foram obtidas no Q2. Em tons de cinza simbolizam-se as alternativas incorretas e em tons de azul a alternativa correta para a referida questão. Diferença estatística ($p = 0,02$).



Fonte: Os autores (2021)

Na terceira pergunta de vestibular questionou-se aos participantes porque os organismos preferem os carboidratos aos lipídios para liberação de energia, apresentando as seguintes alternativas: a) os carboidratos não podem ser utilizados para a síntese de lipídios; b) os carboidratos são hidrossolúveis assim como as enzimas que os hidrolisam; c) os lipídios possuem estruturas mais complexas que os carboidratos; d) os lipídios são hidrofílicos e as enzimas que os hidrolisam são hidrofóbicas; e) existe deficiência em concentração no sistema enzimático que hidrolisa lipídios. No Q1 responderam corretamente 11 alunos (45,8%) e no Q2 o acerto foi de 14 alunos (58,3%), não se observando diferenças estatísticas. Os acertos e erros para cada uma das alternativas nos dois questionários, podem ser observados na Figura 7.

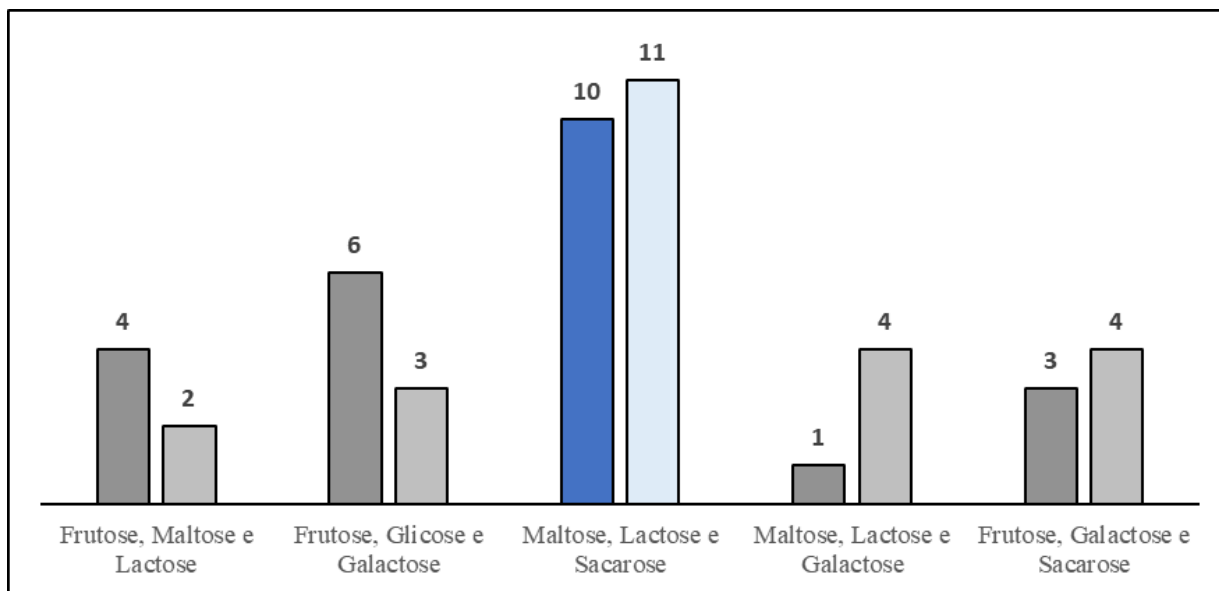
Figura 7: Respostas dos discentes em relação por que os organismos preferem os carboidratos aos lipídios para liberação de energia. As respostas em cores mais claras correspondem as respostas do Q1 e as respostas em cores mais escuras foram obtidas no Q2. Em tons de cinza simbolizam-se as alternativas incorretas e em tons de azul a alternativa correta para a referida questão.



Fonte: Os autores (2021)

Na quarta questão de vestibular, solicitou-se que os discentes marcassem a alternativa onde estava presente somente dissacarídeos, apresentando as seguintes alternativas: a) Frutose, Maltose e Lactose; b) Frutose, Glicose e Galactos; c) Maltose, Lactose e Sacaros; d) Maltose, Lactose e Galactos; e) Frutose, Galactose e Sacarose. Nas respostas do Q1, responderam corretamente 10 alunos (41,6%) e no Q2 o acerto foi de 11 alunos (45,8%), não se observando diferenças significativas. Os acertos e erros para cada uma das alternativas nos dois questionários, podem ser observados na Figura 8.

Figura 8: Respostas dos discentes em relação dissacarídeos. As respostas em cores mais claras correspondem as respostas do Q1 e as respostas em cores mais escuras foram obtidas no Q2. Em tons de cinza simbolizam-se a alternativas incorretas e em tons de azul a alternativa correta para a referida questão.



Fonte: Os autores (2021)

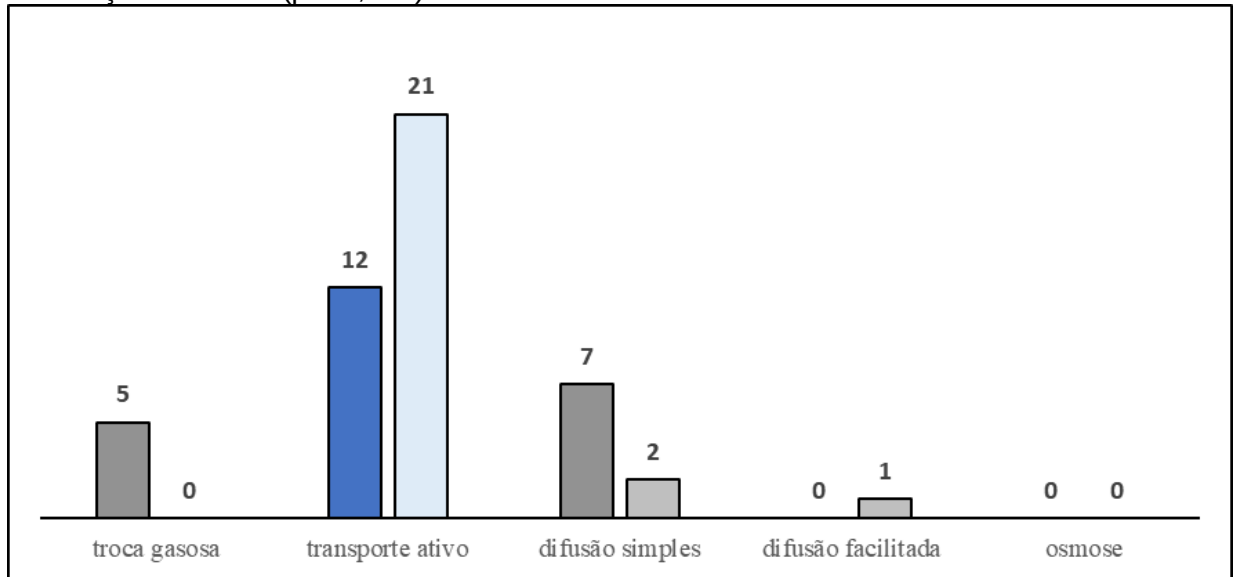
Podemos inferir a partir da análise das questões objetivas no Q1 e Q2 sobre o conteúdo *Glicídios* que ocorreu um aumento leve de acertos após a aula teórica, embora apenas uma das questões tenha apontado diferença significativa. Aulas expositivas utilizando tecnologias da comunicação como o *Google Meet*, e outros recursos tecnológicos, podem auxiliar e contribuir para o rendimento e aproveitamento das aulas remotas por parte dos alunos. De acordo com Fonseca e Vaz (2020), o uso de plataformas colaborativas como *Google Meet*, permitem o desenvolvimento de um processo de ensino e aprendizagem mais colaborativos e ativo, possibilitando mudanças benéficas na educação, contextualizando o ensino com a modernidade.

Em um segundo momento realizou-se a aula expositiva assíncrona via *Google Meet* abordando o conteúdo *Transporte de Membrana*, utilizando-se *slides*, um modelo didático de membrana plasmática, e um experimento relacionado à *Osmose*. Após a aula aplicou-se um novo questionário (Q3) com as mesmas quatro questões de vestibular aplicadas no Q1 sobre membrana plasmática, acrescido de mais quatro questões que buscavam conhecer a satisfação dos discentes para às duas aulas.

Na primeira questão de vestibular relacionada ao tema supracitado, afirmou-se que a membrana plasmática delimita a célula, permitindo a passagem seletiva de substâncias do meio externo para o interno e vice-versa. Em seguida, questionou-se qual o mecanismo envolvido no transporte dessas substâncias com gasto de energia. Disponibilizando as seguintes alternativas: a) troca gasosa b) transporte ativo c) *Difusão Simples* d) *Difusão Facilitada* e) *Osmose*. Nas respostas do Q1, 12 alunos (50%) responderam corretamente e no Q3 após a aula expositiva, os acertos foram

para 21 alunos (87,5%), observando-se diferença significativa ($p = 0,011$). Os acertos e erros para cada uma das alternativas nos dois questionários, podem ser observados na Figura 9.

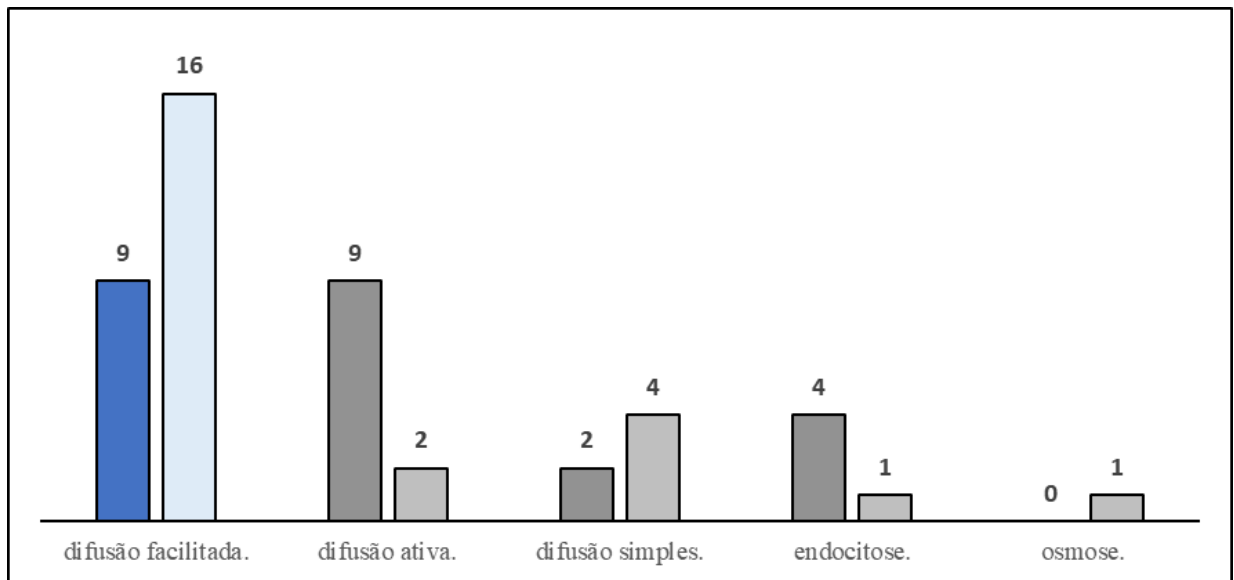
Figura 9: Respostas dos discentes em relação qual o mecanismo envolvido em transportes com gasto de energia. As respostas em cores mais claras correspondem as respostas do Q1 e as respostas em cores mais escuras foram obtidas no Q3. Em tons de cinza simbolizam-se as alternativas incorretas e em tons de azul a alternativa correta para a referida questão. Diferença estatística ($p = 0,011$).



Fonte: Os autores (2021)

A questão seguinte, afirmou que o transporte da maioria das moléculas e íons para dentro e para fora das células necessitam da atuação de proteínas que compõem a membrana plasmática. Em seguida, questionou-se como é denominado esse tipo de transporte. No Q1, responderam corretamente nove alunos (37,5%) e no Q3 o acerto foi de 16 alunos (66,6%), observando-se diferença significativa para a referida questão ($p = 0,015$). Os acertos e erros para cada uma das alternativas nos dois questionários, podem ser observados na Figura 10.

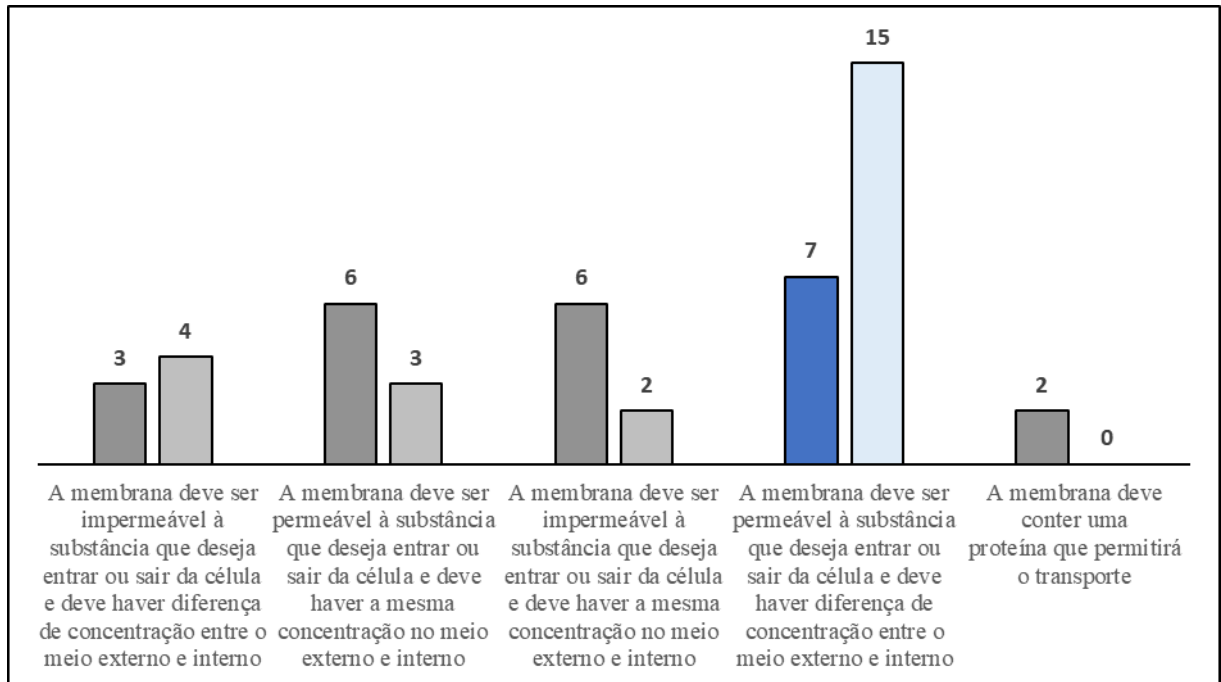
Figura 10: Respostas dos discentes em relação a *Difusão Facilitada*. As respostas em cores mais claras correspondem as respostas do Q1 e as respostas em cores mais escuras foram obtidas no Q3. Em tons de cinza simbolizam-se as alternativas incorretas e em tons de azul a alternativa correta para a referida questão. Diferença estatística ($p = 0,015$).



Fonte: Os autores (2021)

Em seguida, indagou-se entre as alternativas apresentadas, qual indicava corretamente duas condições principais para ocorrer *Difusão Simples* em uma célula. Alternativas: a) A membrana deve ser impermeável à substância que deseja entrar ou sair da célula e deve haver diferença de concentração entre o meio externo e interno; b) A membrana deve ser permeável à substância que deseja entrar ou sair da célula e deve haver a mesma concentração no meio externo e interno; c) A membrana deve ser impermeável à substância que deseja entrar ou sair da célula e deve haver a mesma concentração no meio externo e interno; d) A membrana deve ser permeável à substância que deseja entrar ou sair da célula e deve haver diferença de concentração entre o meio externo e interno; e) A membrana deve conter uma proteína que permitirá o transporte. Nas respostas do Q1 responderam corretamente sete alunos (29,1%) e no Q3 esse acerto foi para 15 alunos (62,5%). Observando-se diferença significativa ($p = 0,021$). Os acertos e erros para cada uma das alternativas nos dois questionários, podem ser observados na Figura 11.

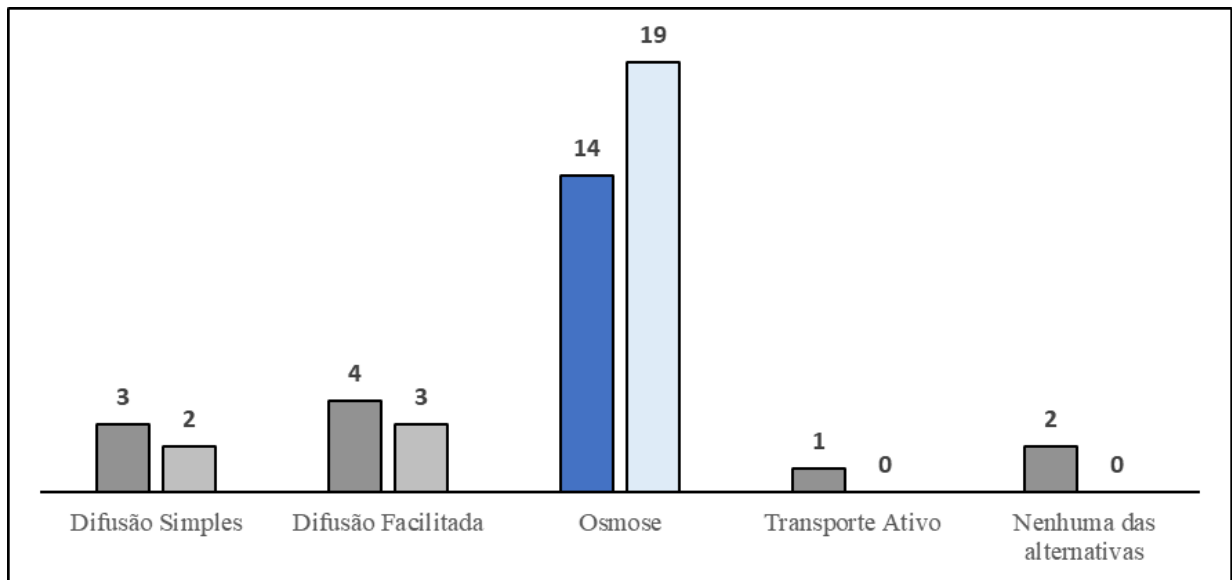
Figura 11: Respostas dos discentes em relação quais as duas condições principais para que ocorra a *Difusão Simples*. As respostas em cores mais claras correspondem as respostas do Q1 e as respostas em cores mais escuras foram obtidas no Q3. Em tons de cinza simbolizam-se as alternativas incorretas e em tons de azul a alternativa correta para a referida questão. Diferença estatística ($p = 0,021$).



Fonte: Os autores (2021)

Na última questão sobre o conteúdo membrana plasmática foi contextualizada com base na realização do experimento trabalhado na aula expositiva, com o seguinte enunciado: uma professora realizou um experimento em sala de aula utilizando batata e açúcar. No experimento, ela cortou a batata ao meio, retirou a parte central e adicionou açúcar em um dos pedaços e o outro deixou sem nada. Após determinado tempo, o pedaço de batata que estava com açúcar se encheu de um líquido desconhecido e o outro continuou seco. Qual processo biológico explica tais resultados? Apresentou-se aos discentes as seguintes alternativas: a) *Difusão Simples* b) *Difusão Facilitada* c) *Osmose* d) *Transporte Ativo* e) Nenhuma das alternativas. Nas respostas do Q1 responderam corretamente 14 alunos (58,3%) e Q3 o acerto foi de 19 alunos (79,1%). Apesar do aumento nas porcentagens de acerto, não houve significância estatística. Os acertos e erros para cada uma das alternativas nos dois questionários, podem ser observados na Figura 12.

Figura 12: Respostas dos discentes em relação ao transporte passivo *Osmose*. As respostas em cores mais claras correspondem as respostas do Q1 e as respostas em cores mais escuras foram obtidas no Q3. Em tons de cinza simbolizam-se as alternativas incorretas e em tons de azul a alternativa correta para a referida questão.



Fonte: Os autores (2021)

Destacamos que o número de acertos após aula expositiva alinhada ao uso de um modelo didático e experimento, foi maior para todas as questões em comparação com a aula meramente expositiva. Apontamos também que três questões foram estatisticamente significativas na comparação do Q1 um com o Q3, enquanto apenas uma questão mostrou essa diferença na comparação do Q1 com o Q2. Nesse sentido, confirmamos a hipótese de que o uso de modelos didáticos e experimentos no contexto do ensino remoto, estão diretamente relacionados aos aprendizados construídos pelos discentes.

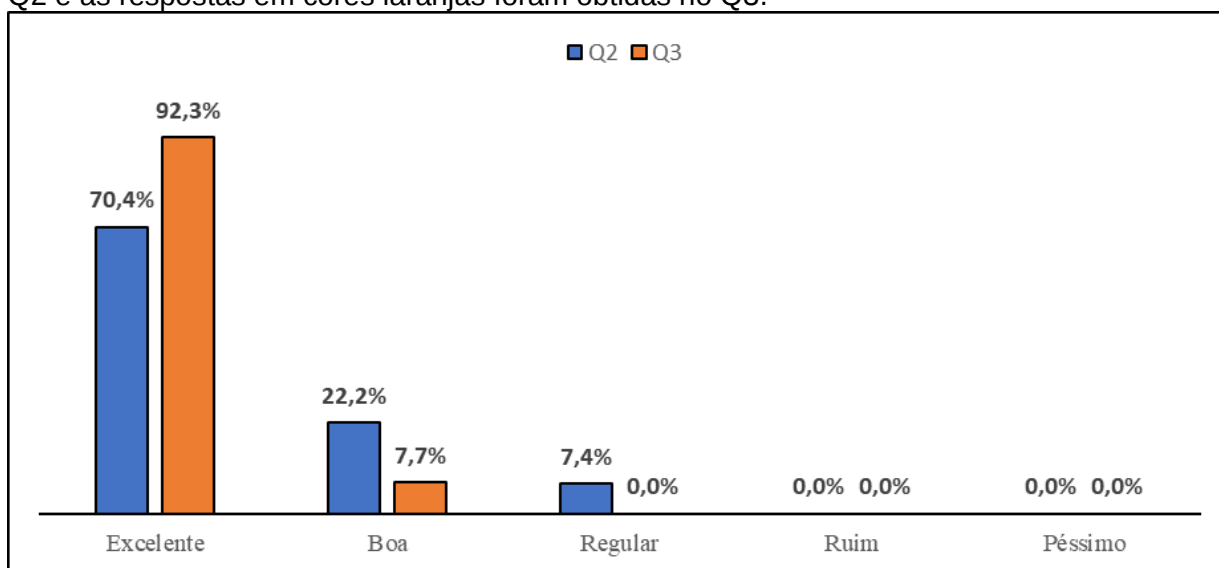
Outros trabalhos também evidenciam estatisticamente a eficácia do uso de modelos didáticos e aulas experimentais para a compreensão de conteúdos na disciplina de Biologia. Costa *et al.* (2019) trabalharam com alunos do primeiro ano do ensino médio, utilizando um experimento com fígado e água oxigenada, para mostrar a atividade enzimática da enzima catalase, sendo que os autores constataram maior rendimento comprovado estatisticamente para todas as questões do estudo após a aula experimental. Faria, Tardin e Roque (2020), avaliaram experimentalmente a eficácia de aulas práticas usando gastrópodes exóticos para ensinar conceitos ecológicos a alunos do curso superior em licenciatura em Ciências Biológicas, ao final do trabalho, ressaltaram satisfação dos alunos durante e depois da prática, e o desenvolvimento de uma aprendizagem mais significativa.

Medeiros e Rodrigues (2012) sugeriram um modelo didático para o ensino de Genética com enfoque em observar alterações cromossômicas estruturais. Os autores observaram que em todas as questões, ocorreu um aumento de acertos após o uso

do modelo didático, também utilizando-se de métodos estatísticos. Perini e Rossin (2018) avaliaram a eficácia da utilização de modelos didáticos no ensino de biologia floral com alunos do terceiro ano do ensino médio, e evidenciaram maior interesse e satisfação dos alunos ao utilizarem essa estratégia, pois os discentes puderam ter um contado mais direto com estruturas maiores, e observar com mais precisão os detalhes de uma flor.

As últimas perguntas dos questionários Q2 e Q3 estavam relacionadas às percepções dos participantes em relação à aula sobre *Glicídios* e sobre *Transporte de Membrana*, e as respostas dos alunos foram comparadas e demonstradas por meio de porcentagens e gráficos. No Q2 e no Q3, questionou-se aos participantes sobre a qualidade da aula e aprendizagem ocorrida com a aula meramente expositiva (Q2) e a aula que se utilizou de recursos didáticos diferenciados (Q3). Nas respostas relacionadas ao Q2, 19 alunos (70,4%) classificaram como excelente, seis alunos (22,4%) boa e dois (7,4%) regular. No Q3, 24 alunos (92,3%) classificaram como excelente, dois (7,7%) como boa. As respostas dos alunos podem ser evidenciadas na Figura 13.

Figura 13: Respostas dos discentes em relação a qualidade da aula expositiva e da aula com recursos didáticos diferenciais. As respostas em cores azuis correspondem as respostas do Q2 e as respostas em cores laranjas foram obtidas no Q3.



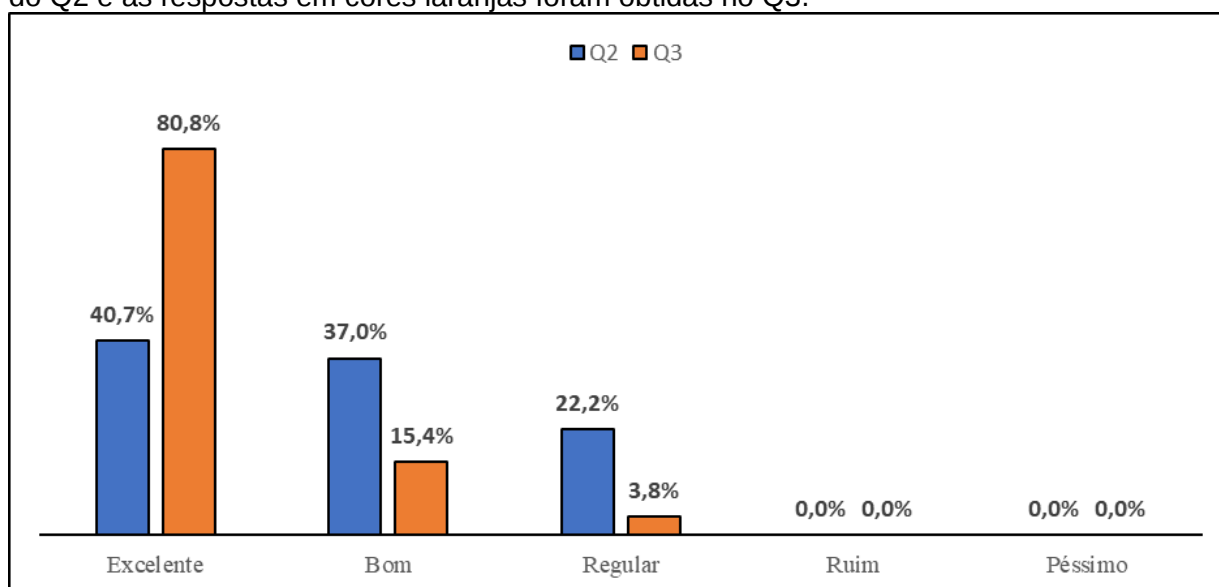
Fonte: Os autores (2021)

Observa-se que os alunos demonstram interesse e maior satisfação para a aula que utilizou recursos didáticos diferentes como o modelo didático e o experimento, uma vez que os mesmos conseguem visualizar melhor os processos e se sentirem

mais próximo dos conteúdos. Farias *et al.* (2020) destaca que o professor ao escolher trabalhar com uma metodologia adaptada ao contexto do ensino remoto, pode favorecer a autonomia, a aprendizagem a problematização e a interação entre os discentes por meio das tecnologias digitais, traçando uma aproximação das culturas digitais já vivenciadas pelos educandos na sua realidade.

Em relação aos conteúdos trabalhados na aula teórica no Q2, 11 discentes (40,7%) classificaram seu aprendizado como excelente, 10 discentes (37%) como bom e seis (22,2%) discentes como regular e nenhum aluno classificou como ruim ou péssimo. Nas respostas do Q3, 21 alunos (80,8%) classificaram como excelente, quatro alunos (15,4%) como bom, um aluno (3,3%) como regular e nenhum aluno classificou como ruim ou péssimo, como evidenciado na Figura 14.

Figura 14: Respostas dos discentes em relação a aprendizagem na aula expositiva e na aula com recursos didáticos diferenciais. As respostas em cores azuis correspondem as respostas do Q2 e as respostas em cores laranjas foram obtidas no Q3.



Fonte: Os autores (2021)

Na última questão do Q3, os estudantes foram indagados sobre qual aula consideraram mais interessante ou com melhor rendimento, a aula relacionada aos *Glicídios* ou a aula relacionada à membrana plasmática, solicitando que os mesmos justificassem suas respostas. Nas respostas, 20 alunos afirmaram que gostaram mais da aula sobre o conteúdo membrana plasmática (com auxílio de metodologias de aprendizagem não tradicionais) e cinco alunos afirmaram terem gostado mais da aula sobre o conteúdo *Glicídios* (aula meramente expositiva). A transcrição literal de

algumas das justificativas dos participantes podem ser observadas no Quadro 1, a seguir.

Quadro 1: Transcrição das respostas de alguns alunos participantes em relação a qual aula os mesmos consideram mais interessante ou com melhor rendimento.

	Relatos
Aluno A1	<i>“A aula relacionada á membrana plasmática, pois achei bem mais explicativa. Teve o experimento científico, que ajuda bastante.”</i>
Aluno A2	<i>“Essa última aula sobre a membrana plasmática, o processo de osmose, difusão simples e facilitadora. De alguma forma eu consegui prestar mais atenção e achei muito mais didático. Gostei muito da forma como foi trabalhada e acho que foi isso que me chamou mais atenção.”</i>
Aluno A3	<i>“A aula relacionada a membrana plasmática, foi melhor pois foi apresentada com uso de modelos didáticos e experimentos, que ajudaram na explicação.”</i>
Aluno A4	<i>“A aula relacionada à membrana plasmática, pois houve aula teórica e prática.”</i>
Aluno A5	<i>“A aula de membrana plasmática, pois o modelo didático e o experimento permitiram ver melhor o conteúdo e entender como ocorre os transportes”</i>
Aluno A6	<i>“A primeira aula sobre glicídios. Pois eu não tinha muita informação sobre este conteúdo, e aprendi muito com essa aula.”</i>
Aluno A7	<i>“Relacionada aos glicídios. Porque entendi melhor a explicação, e o assunto é melhor também.”</i>
Aluno A8	<i>“A primeira aula sobre glicídios. Pois eu não tinha muita informação sobre este conteúdo, e aprendi muito com essa aula.”</i>

Fonte: Os autores (2021)

Como observado, às duas aulas foram bem recebidas pelos discentes, e notabilizadas por um bom rendimento. Entretanto, a aula com auxílio de um modelo didático e experimento, evidenciou maior rendimento nas questões objetivas e maior satisfação, quando comparada a aula sem uso dessas ferramentas. Nesse sentido, Palmeira, Ribeiro e Silva (2020) destacam que o uso de recursos metodológicos não tradicionais, em conjunto com o uso dos recursos tecnológicos, pode ser considerada uma tática para a inovação pedagógica e auxiliar nos diferentes níveis de ensino formal. Dessa forma, o ensino de Biologia nesse cenário de aulas remotas, exige uma maior diversidade metodológica do docente, e pode estar associado a um aprendizado mais efetivo dos discentes.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo evidencia que os discentes participantes encontraram dificuldades para se adaptarem ao ensino remoto, principalmente pela dificuldade em se concentrar nos estudos por estar em casa. Além disso, observamos certo descontentamento por parte dos alunos em relação a suas aprendizagens no ensino remoto, uma vez que a maioria afirmou aprender mais nas aulas presenciais. Em relação à realização de aulas práticas, as mesmas eram mais realizadas nas aulas presenciais em comparação as aulas remotas, e que a maioria dos estudantes afirmam ser importante para o processo do ensino-aprendizagem o uso de modelos didáticos e experimentos.

Constatamos também que a aplicação de experimento e o uso de modelo didático associados a uma aula de Biologia no contexto remoto, está diretamente relacionada a um melhor rendimento dos discentes, em comparação a uma aula que não fez uso dessas ferramentas. Frente aos resultados promissores evidenciados por esse estudo, apontamos que a proposta inovadora apresentada pode vir a contribuir como estímulo ao uso de ferramentas não tradicionais de ensino pelos docentes, bem como poderá servir de base para a realização outros estudos que relacionem a diversificação metodológica ao aprendizado dos discentes no ensino remoto.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. G.; ALMEIDA, E. G.; LEITE K. L. F.; FERREIRA, L. S.; FARIAS, M. S. Ensino remoto e tecnologia: uma nova postura docente na educação pós-pandemia. **CONEDU-VII: Congresso Nacional de Educação**. Maceió - AL, 2020. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA19_ID4391_02092020001229.pdf. Acesso em: 28, nov. 2021.

ARAÚJO, M. S.; FREITAS, W. L. S. A experimentação no ensino de Biologia: uma correlação entre teoria e prática para alunos do ensino médio em Floriano/PI. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 12, n. 1, 2019. Disponível em: <https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/86>. Acesso em: 28, nov. 2021.

BARTZIK, F.; ZANDER, L. D. A Importância Das Aulas Práticas De Ciências No Ensino Fundamental. **Revista @rquivo Brasileiro de Educação**, Belo Horizonte, v.4, n. 8, 2016. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/arquivobrasileiroeducacao/article/view/11929>. Acesso em: 25, nov. 2021.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. (Versão 2018). Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 30, nov. de 2021.

COSTA, V. S.; COSTA, F. G.; CASTRO, Y. A. A.; CASTRO, I. F. A. Atividade enzimática como ferramenta didática para o ensino e aprendizagem da biologia em uma turma do primeiro ano do ensino médio de uma escola pública, localizada em Uruçuí-PI. **International Journal Education and Teaching (PDVL) ISSN 2595-2498**, v. 2, n. 3, 2019. DOI: <https://doi.org/10.31692/2358-9728.VICOINTERPDVL.2019.0055>

DE SÁ, E. P. B.; LEMOS, S. M. A. Aulas Práticas de Biologia no Ensino Remoto: Desafios e Perspectivas/Practical Biology Classes in Remote Education: Challenges and Perspectives. **ID on line REVISTA DE PSICOLOGIA**, v. 14, n. 53, 2020. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/2874>. Acesso em: 12, nov. 2021.

DURÉ, R. C.; ANDRADE, M. J. D.; ABÍLIO, F. J. P. Ensino de Biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano?. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 1, 2018. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID471/v13_n1_a2018.pdf. Acesso em: 12, nov. 2021.

FERNANDES, A. C. O ensino remoto emergencial no contexto de pandemia da Covid-19: Relatos de uma experiência desafiadora e exitosa numa turma de Licenciatura em Química do IFRN. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/14670>. Acesso em: 25, nov. 2021.

FERREIRA, M.; LOGUECIO, R. A análise de conteúdo como estratégia de pesquisa interpretativa em educação em ciências. **REVELLI–Revista de Educação, Língua e Literatura. Inhumas, GO.** v. 6, n. 2, 2014. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/142567/000994515.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 25, nov. 2021.

FONSECA, C. R.; VAZ, J. C. F. “O uso do Google Sala de Aula como ferramenta de apoio na educação”. **Portal Eletrônico da Virtual Educa**, 2020. Disponível em: <https://encuentros.virtualeduca.red/storage/ponencias/peru2019/M9xoErU9hoSgmbLVCkKwKCJS79kUFdALJKOxss1O.pdf> . Acesso em: 25, nov. 2021.

FONTELLES, M. J.; SIMÕES, M. G.; FARIAS, S. H.; FONTELLES, R. G. S. Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. **Revista paraense de medicina**, v. 23, n. 3, 2009. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C8_NONAME.pdf. Acesso em: 19, out. 2021.

FUNDAÇÃO CARLOS CHAGAS (FCC). (2020) **Educação escolar em tempos de pandemia**. Disponível em: <https://www.fcc.org.br/fcc/educacao-pesquisa/educacao-escolar-em-tempos-de-pandemia-informe-n-1>. Acesso em: 30, nov. de 2021.

MEDEIROS, K. C, R.; RODRIGUES, F. M. Análise da Eficiência do Uso de um Modelo Didático para o Ensino de Citogenética. **Revista EVS-Revista de Ciências Ambientais e Saúde**, v. 39, n. 3, p. 2012. Disponível em: <http://seer.pucgoias.edu.br/index.php/estudos/article/view/2644>. Acesso em: 19, out. 2021.

MIRANDA, O. K. K. C., LIMA, S. A.; OLIVEIRA, V. C. M.; TELLES S, C. B. Aulas Remotas Em Tempo De Pandemia: Desafios E Percepções De Professores E Alunos. In: **Conedu: VI Congresso Nacional de Educação**, Maceió-Al, 2020. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA_ID5382_03092020142029.pdf. Acesso em: 30, nov. de 2021.

FARIAS, M. A. F.; MOARES H. L. B.; JÚNIOR G. P. S.; NASCIMENTO S. M. Ensino Presencial Para O Remoto Emergencial: adaptações, desafios e impactos na pós-graduação. **Interfaces Científicas-Educação**, v. 10, n. 1, 2020. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/view/9271>. Acesso em: 19, out. 2021.

NASCIMENTO, F, G, M.; ROSA, J, V, A. Princípio da sala de aula invertida: uma ferramenta para o ensino de química em tempos de pandemia. **Brazilian Jornal of Development**. v. 6, n.6, 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/11816>. Acesso em: 19, out. 2021.

NETO, H. S. M.; DE MORADILLO, E. F. O lúdico no ensino de Química: considerações a partir da psicologia histórico-cultural. **Química nova na escola**, v.

38, nº 4, 2016. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc38_4/11-EQF-33-15.pdf. Acesso em: 19, out. 2021

NUNES, R. C. Um olhar sobre a evasão de estudantes universitários durante os estudos remotos provocados pela pandemia do COVID-19. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/13022>. Acesso em: 19, out. 2021

OKUMURA, R. Durante a pandemia, 67% dos alunos têm dificuldade para organizar estudos online. **Estadão, São Paulo**, 2020. Disponível em: <https://www.istoedinheiro.com.br/durante-a-pandemia-67-dos-alunos-tem-dificuldade-para-organizar-estudos-online/>. Acesso em: 02, nov. 2021.

PALMEIRA, R. L.; DA SILVA, A. A. R.; RIBEIRO, W. L. As metodologias ativas de ensino e aprendizagem em tempos de pandemia: a utilização dos recursos tecnológicos na Educação Superior. **HOLOS**, v. 5, 2020. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/10810>. Acesso em: 26, out. 2021.

PASINI, C.G.D.; CARVALHO, E.; ALMEIDA, L.H.C. A educação híbrida em tempos de pandemia: algumas considerações. **Observatório Socioeconômico da COVID-19 (OSE)**. Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2020. Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/820/2020/06/Textos-para-Discussao-09-Educacao-Hibrida-em-Tempos-de-Pandemia.pdf>. Acesso em: 02, nov. 2021.

PEREIRA, I. S.; RAMOS, A. B. B. Análise das atividades experimentais para o ensino de ciências no sistema de educação à distância. **International Journal Education and Teaching (PDVL) ISSN 2595-2498**, v. 2, n. 3, 2020. Disponível em: <https://cointer.institutoidv.org/smart/2020/pdvl/uploads/1630.pdf>. Acesso em: 06, nov. 2021.

PERINI, M.; ROSSINI, J. Aplicação de modelos didáticos no ensino de biologia floral. **InterSciencePlace**, v. 13, n. 3, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Josiene-Rossini/publication/343485770_APLICACAO_DE_MODELOS_DIDATICOS_NO_ENSINO_DE_BIOLOGIA_FLORAL_APPLICATION_OF_EDUCATIONAL_MODELS_IN_BIOLOGY_TEACHING_FLORAL/links/5f2c795e299bf13404ab3c8d/APLICACAO-DE-MODELOS-DIDATICOS-NO-ENSINO-DE-BIOLOGIA-FLORAL-APPLICATION-OF-EDUCATIONAL-MODELS-IN-BIOLOGY-TEACHING-FLORAL.pdf. Acesso em: 06, nov. 2021.

PIFFERO, E. L. F.; COELHO, C. P.; SOARES, R. G. Metodologias ativas e o ensino remoto de Biologia: uso de recursos online para aulas síncronas e assíncronas. **Research, Society and Development**, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/8465>. Acesso em: 06, nov. 2021.

REZENDE, L. P.; GOMES, S. C. S. Uso de modelos didáticos no Ensino de Genética: estratégias metodológicas para o aprendizado. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 8, n. 2, 2018. Disponível em:

<http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/4447> . Acesso em: 15, nov. 2021.

RIBEIRO, D. H. P.; CAETANO, J. M. P.; CASTELANE; O. O.; SOUZA; S. M. F. Contribuições da plataforma Google nas práticas pedagógicas em torno da produção textual. **Revista Intersaberes**, v. 12, n. 26, 2017. Disponível em: <https://www.revistasuninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/view/1251>. Acesso em: 05, dez. 2021.

RICHARDSON, R. J. (Ed.). n/a *et al.* **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2015. Disponível em: <https://www.revistasuninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/view/1251>. Acesso em: 05, dez. 2021.

RODRIGUES, N. C.; SOUZA, N. R.; PATIAS, S. G. O.; CARVALHO, E. T.; CARBO L.; SANTOS, A. F. S. Recursos didáticos digitais para o ensino de Química durante a pandemia da Covid-19. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.bphp/rsd/article/view/13978/12616>. Acesso em: 15, nov. 2021.

ROSA, R. T. N. Das aulas presenciais às aulas remotas: as abruptas mudanças impulsionadas na docência pela ação do Coronavírus-o COVID-19. **Revista Científica Schola**, v. 6, n. 1, 2020. Disponível em: [http://www.cmsm.eb.mil.br/images/CMSM/revista_schola_2020/Editorial%20I%202020%20\(Rosane%20Rosa\).pdf](http://www.cmsm.eb.mil.br/images/CMSM/revista_schola_2020/Editorial%20I%202020%20(Rosane%20Rosa).pdf). Acesso em: 15, nov. 2021.

TAKAHASHI, E. K.; CARDOSO, D. C. Experimentação remota em atividades de ensino formal: um estudo a partir de periódicos Qualis A. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, n. 3, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4214>. Acesso em: 05, dez. 2021.

FARIA, R. S.; TARDIN, B. O.; ROQUE, F. Ensino de biologia da invasão, competição e controle biológico usando moluscos vivos. **REVISTA EIXO**, v. 9, n. 3, 2020. Disponível em: <http://revistaeixo.ifb.edu.br/index.php/RevistaEixo/article/view/729>. Acesso em: 05, dez. 2021.