



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

LARA CRISLANY LOPES DE ALMEIDA

**MODELO DIDÁTICO COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA
ABORDAGEM DE BIOLOGIA CELULAR NO ENSINO MÉDIO**

URUÇUI- PI
2023

MODELO DIDÁTICO COMO ESTRÁTEGIA PEDAGÓGICA PARA ABORDAGEM DE BIOLOGIA CELULAR NO ENSINO MÉDIO

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) 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.

Orientadora: Prof. Ma. Mayara Danyelle Rodrigues de Oliveira

Coorientador: Prof. Dr. Ícaro Fillipe de Araújo Castro

URUÇUÍ-PI

2023

MODELO DIDÁTICO COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA ABORDAGEM DE BIOLOGIA CELULAR NO ENSINO MÉDIO

Lara Crislany Lopes de Almeida¹
Mayara Danyelle Rodrigues de Oliveira²
Ícaro Fillipe de Araújo Castro³

RESUMO

Apesar das diversas possibilidades metodológicas, a disciplina biologia ainda é trabalhada no contexto da educação básica majoritariamente de forma tradicional. Há uma necessidade de diversificação metodológica ainda ampliada em conteúdos que apresentam alto nível de complexidade, abstração ou dificuldade de compreensão, como por exemplo a biologia celular. Assim, a diversificação de estratégias de ensino, permitem ao professor valorizar diferentes estilos de aprendizagem, e possibilitam a inclusão dos discentes como agentes participativos da construção do seu próprio conhecimento. Dessa forma, esse trabalho tem como objetivo avaliar a utilização do modelo didático de célula ampliada como ferramenta didática para a discussão do conteúdo biologia celular no contexto do ensino médio. A referida pesquisa é classificada como descritiva, de caráter quanti-qualitativo, e tem como público-alvo discentes do segundo ano do ensino médio de uma Instituição Federal de ensino localizada em Uruçuí-PI. Aos discentes foram apresentados os objetivos da pesquisa e realizado o convite à participação. O discente só teve sua participação efetivada por meio da concordância a um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aos maiores de idade, ou a um Termo de Responsabilidade (TR) destinado aos responsáveis dos menores participantes. Após o aceite, os participantes responderam ao questionário um (Q1) que continha questões que buscavam conhecer percepções relacionadas ao lúdico e a biologia celular, bem como questões de vestibulares brasileiros que buscavam avaliar os conhecimentos prévios dos discentes sobre o tema. Após a aplicação do Q1, realizou-se uma aula que replicou as principais estruturas celulares eucariontes em uma sala com perímetro de 11,8 metros, dando uma sensação imersão do discente na própria célula. Após a aula, aplicou-se o questionário dois (Q2) contendo as mesmas perguntas de vestibulares aplicadas no Q1, juntamente com perguntas que buscavam a percepção dos discentes quanto a ferramenta de ensino aplicada em sala. Para análise de dados, foram realizadas comparações percentuais das respostas dos participantes, e para as questões de vestibulares, realizou-se análise estatística utilizando-se o teste de *McNemar*. A partir das análises, observou-se melhorias na porcentagem de acertos de todas as questões, evidenciando-se que a aula que utilizou a célula ampliada como

¹ Licencianda em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Uruçuí. E-mail: lopeslara0508@gmail.com

² Mestra em Educação; Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. E-mail: mayara.oliveira@ifpi.edu.br

³ Professor Doutor do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Uruçuí. E-mail: icaro.castro@ifpi.edu.br

ferramenta didática para a discussão do conteúdo biologia celular foi eficaz, observou-se ainda massiva aprovação pelos discentes ao método de ensino aplicado, e que este interferiu positivamente no aprendizado dos conteúdos propostos. Desse modo, ressaltamos importância da diversificação metodológica e inserção de aulas mais atrativas e lúdicas, em busca de uma aprendizagem significativa, e que ressignifique a construção de conhecimento.

Palavras-chave: Citologia; Estratégias de ensino-aprendizagem; Ludicidade; Educação básica.

ABSTRACT

Despite the various methodological possibilities, the discipline of biology is still worked on in the context of basic education, mostly in a traditional way. There is an even greater need for methodological diversification in contents that present a high level of complexity, abstraction or difficulty in understanding, such as cell biology. Thus, the diversification of teaching strategies, allow the teacher to value different learning styles, and enable the inclusion of students as participatory agents in the construction of their own knowledge. Thus, this work aims to evaluate the use of the expanded cell didactic model as tool for the discussion of cell biology content in the context of high school. This research is classified as descriptive, of a quantitative and qualitative nature, and its target audience is students in the second year of high school at a Federal Education Institution located in Uruçuí-PI. The research objectives were presented to the students and an invitation to participate was made. The student's participation was only made effective by agreeing to a Free and Informed Consent Form (TCLE) for adults, or a Term of Responsibility (TR) for those responsible for participating minors. After acceptance, the participants answered questionnaire one (Q1) which contained questions that sought to know perceptions related to playfulness and cell biology, as well as questions from Brazilian entrance exams that sought to assess the students' prior knowledge on the subject. After applying Q1, a class was held that replicated the main structures of eukaryotic cells in a room with a perimeter of 11.8 meters, providing the student with the feeling of immersion in the cell itself. After the class, questionnaire two (Q2) was applied, containing the same questions from the entrance exam applied in Q1, together with questions that sought the students' perception of the teaching tool applied in the classroom. For data analysis, percentage comparisons of the participants' responses were performed and, for the entrance exam questions, statistical analysis was performed using the McNemar test. From the analyses, improvements were observed in the percentage of correct answers for all questions showing that the class that used the enlarged cell as a teaching tool for discussing cell biology content was effective, and massive approval of the students to the applied teaching method, and that this interfered positively in the learning of the proposed contents. In this way, we emphasize the importance of methodological diversification and the insertion of more attractive and playful classes, in search of meaningful learning, and that redefines the construction of knowledge.

Keywords: Cytology; Teaching-learning strategies; Playfulness; Basic education.

Data de aprovação: 19/06/2023 (data de apresentação do TCC).

1 INTRODUÇÃO

A Biologia é uma ciência que está constantemente presente em nossas vidas, basta pararmos para observar os acontecimentos ao nosso redor (ARAÚJO, 2014). Entretanto, faltam aos alunos informações que os permitam uma aprendizagem significativa e duradoura, sendo um dos principais problemas o fato do ensino de biologia ser majoritariamente realizado em um contexto tradicional, onde o docente transmite o conhecimento e o discente é um mero agente passivo desse processo (PEREIRA *et al.*, 2020). Assim, o uso de métodos diversificados, permitem ao docente valorizar diferentes estilos de aprendizagem, evitando uma monotonia metodológica e estimulando o pleno desenvolvimento de toda a classe (BAGIO, 2020).

Dentre as disciplinas do ensino de Biologia, a de Biologia Celular apresenta um alto nível de complexidade, considerando a abordagem de conteúdo abstrato de difícil compreensão para os discentes. Desse modo é necessário a adoção de estratégias de ensino que cativem o aluno, facilitando o processo de aprendizagem (COSTA *et al.*, 2021), pois devido ao teor abstrato das temáticas abordadas na disciplina, os futuros docentes não se sentem confortáveis para tratar de temas que envolvem a Biologia Celular (SCHALLENBERGER; SOARES, 2020), exigindo-se a buscas de novas formas de abordagens, como por exemplo o uso de métodos alternativos e diversificados.

Modificar o que já está feito é um desafio, sendo a solução buscar o diálogo como estratégia para estimular mudanças que permitam educadores e educandos serem participantes ativos no cenário educativo (ARRUDA *et al.*, 2019). Para Oliveira (2018), é necessária a construção de aulas mais atrativas e participativas onde conhecimentos prévios dos estudantes são valorizados, cativando-os a aprender por meio de mecanismos que tragam a alegria para a sala de aula. É nessa perspectiva que apontamos atividades lúdicas e diversificadas como estratégias viáveis ao ensino de biologia, tendo em vista o interesse e a interatividade que estas proporcionam em sala de aula.

A alegria pode fundamentar estratégias pedagógicas, e o professor deve estar completamente envolvido para que o ensino e aprendizado faça sentido tanto para quem aprende como para quem ensina. É importante fazer da escola um espaço onde todos ensinam e aprendem com alegria (ARRUDA *et al.*, 2019). De acordo com Snyders (1993), a alegria no âmbito escolar está relacionada com a cultura cultivada pelos alunos a partir de conhecimentos relevantes para a humanidade.

O uso de modelo didáticos em sala de aula destaca-se, por sua grande aplicação, facilidade de produção e por a ampla possibilidade de serem criados tanto pelos professores quanto pelos alunos. Desse modo, os recursos didáticos podem ser proveitosos no ensino e aprendizagem, e ocorrer de formas variadas, como por meio das atividades lúdicas, produção de paródias, simulado, jogos didáticos, grupos, realização de palestra e estudo de caso, experimentos em laboratório, ou simulações computacionais, criação de maquetes (SILVA *et al.*, 2022).

Assim, apontamos necessidade na diversificação metodológica como um meio de estímulo ao uso de metodologias lúdicas, alternativas e imersivas em sala de aula, sendo considerada uma valiosa ferramenta de ensino e aprendizagem, uma vez que podem incentivar a atratividade e interação dos alunos com o tema proposto. Dessa forma, esse trabalho tem como objetivo avaliar a utilização do modelo didático de célula ampliada como ferramenta didática para a discussão do conteúdo biologia celular no contexto do ensino médio.

2 METODOLOGIA

2.1 A Pesquisa

A pesquisa realizada possui finalidade aplicada, natureza experimental, e abordagem quanti-qualitativa, pois consiste em uma análise estatística dos dados coletados, e requer a descrição e interpretação desses dados (ZANELLA, 2013). A classificação quanto aos objetivos, é do tipo exploratória, uma vez que, visa uma primeira aproximação do investigador com o tema, para torná-lo mais familiarizado com os fatos e fenômenos relacionados ao problema a ser analisado (FONTELLES *et al.*, 2009).

A ideia da pesquisa surgiu a partir de uma interação com um professor da disciplina biologia de uma turma do segundo ano do ensino médio de uma Instituição Federal de Ensino localizada em Uruçuí-PI. No encontro, foi debatido sobre as dificuldades da observação das estruturas celulares, e que seria interessante o desenvolvimento de uma metodologia para que o aluno pudesse imergir em uma célula, para assim observar suas estruturas. A partir dessa conversa com o docente, foi decidido como seria feito o modelo ampliado de célula, bem como os componentes a serem evidenciados e materiais utilizados para representá-los.

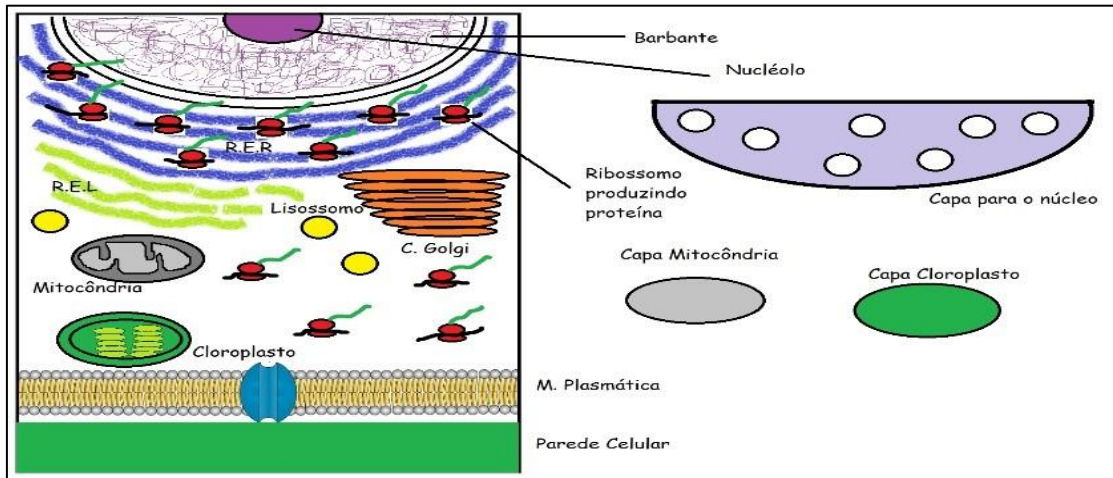
O contato com o público-alvo da pesquisa foi mediado pelo professor da disciplina biologia, e aos alunos foram apresentados os objetivos da pesquisa e realizado o convite à sua participação. O aluno só teve sua participação efetivada por meio da concordância a um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aos maiores de idade, ou a um Termo de Responsabilidade (TR) destinado aos responsáveis dos menores participantes. Entre outras coisas, estes documentos garantiam anonimato ao participante, bem como retirada de seus dados da pesquisa a qualquer momento anterior a publicação dos resultados.

Após a concordância e assinatura do termo, os alunos foram convidados a responder o primeiro questionário que continha questões que buscavam conhecer percepções relacionadas ao lúdico e a biologia celular, bem como questões de vestibulares brasileiros que buscavam avaliar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema.

2.2 O Espaço de criação

Para a construção da célula ampliada, primeiramente foi criado um modelo da uma célula utilizando-se o programa *paint*, como observado na Figura 1, e a partir desse modelo iniciou-se a construção das estruturas celulares e utilizou-se uma sala de aula que mede 2 metros de frente, e 3,9 metros de fundo, com perímetro equivalente a 11,8 metros.

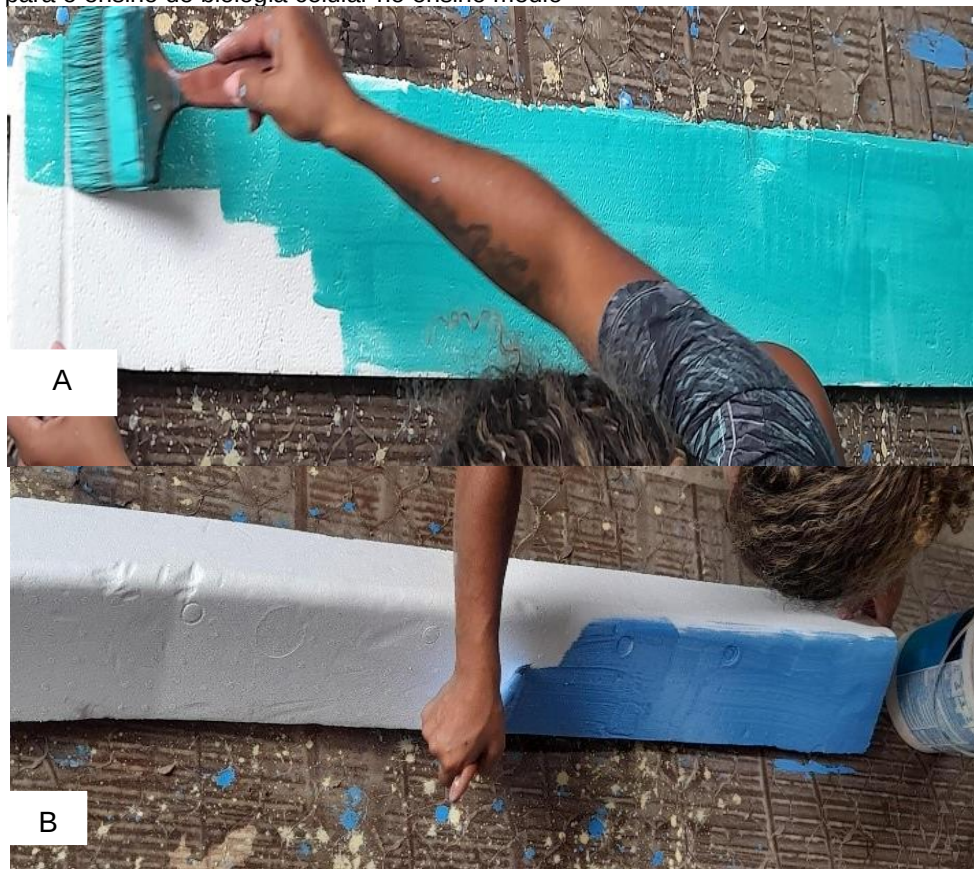
Figura 1: Modelo da Célula construído no *paint* como estratégia pedagógica para o ensino de biologia celular no ensino médio.



Fonte: Autoria própria (2023)

Para confecção das estruturas celulares, buscou-se utilizar o máximo possível de materiais descartáveis, em uma perspectiva mais ecológica. Os materiais utilizados foram: isopor, acetato-vinila de etileno (EVA), cola, lápis, tinta guache, pincel, folha chamex, tesoura, tintas de parede, tecido não tecido (TNT), barbante, papel cartão. Para elaborar algumas organelas foram feitos moldes de papel, para em seguida serem recortadas no formato das estruturas. Para a representar a o retículo endoplasmático liso (REL) por exemplo, foram usados isopores em formato de retângulo de cor verde (A), e para o retículo endoplasmático rugoso (RER), escolheu-se a cor azul (B), como observado na Figura 2.

Figura 2: Modelo utilizado para representar o retículo endoplasmático liso (A) e rugoso (B) como estratégia pedagógica para o ensino de biologia celular no ensino médio



Fonte: Autoria própria (2023)

Para representar os ribossomos, foram usados papel cartão na cor vermelha, e as fitas de RNA mensageiro (RNAm) foram usadas folhas chamex, com as letras A, U, C e G que representam as bases nitrogenadas do RNA. Esta fita se introduzia entre as duas unidades dos ribossomos, para assim representar a síntese de proteínas. No momento de uso desse modelo, deixou-se bem claro aos alunos que a transcrição ocorre no núcleo, e que o RNAm segue até o ribossomo que se encontra no citoplasma, podendo este complexo de ribossomo e RNAm continuar no citoplasma, ou migrar para o RER, como observado na Figura 3.

Figura 3: Modelo utilizado para representar ribossomos presentes no citoplasma (A) e no retículo endoplasmático rugoso (B) como estratégia pedagógica para o ensino de biologia celular no ensino médio



Fonte: Autoria própria (2023)

O complexo de golgi ou golgiense (A) é uma organela envolvida no empacotamento e modificação de proteínas, e é formado por bolsas membranosas que foram representadas por EVA preto. Essa organela, juntamente ao RER dão origem aos lisossomos (B), que tem função de digestão celular, e por isso se utilizou o mesmo material para sua confecção, como pode ser observado na Figura 5.

Figura 4: Modelo utilizado para representar o complexo de golgi (A) e lisossomos (B) como estratégia pedagógica para o ensino de biologia celular no ensino médio.



Fonte: Autoria própria (2023)

Por se tratar de uma célula vegetal, a organela com função fotossintética cloroplasto (A) foi construída utilizando-se EVA em cor verde mais escura, e seus tilacóides em um tom mais claro. A mitocôndria (B) por sua vez foi desenhada no chão, utilizando-se para isso pincel e tinta preta. Nas duas organelas apresentadas, foram evidenciadas suas duas membranas e moléculas de DNA, uma vez que tais características são evidências do evento de endossimbiose.

Figura 5: Modelo utilizado para representar cloroplasto (imagem acima) (A) e mitocôndria (B)) como estratégia pedagógica para o ensino de biologia celular no ensino médio



Fonte: Autoria própria (2023)

Para representação do núcleo, inicialmente utilizou-se uma capa semicircular em TNT, evidenciando-se os poros que permitem a entrada e saída de material dessa estrutura. Após esse momento, ela foi retirada e evidenciou-se uma dupla membrana pintada em tinta guache preta. Sendo a sua principal função armazenar o material genético, representou-se o DNA com barbante preto descondensado. Apesar da representação do DNA está muito ligada a forma de cromossomo, evidenciou-se para os alunos que quando a célula está realizando suas atividades metabólicas, o DNA se encontra descondensado, e que este só assume forma de cromossomo na hora da divisão celular. O Nucléolo foi representado por papel cartão de cor vermelha, cor também escolhida para representar os ribossomos, sinalizando que sua produção ocorre nesse local. As estruturas anteriormente descritas podem ser evidenciadas na Figura 6.

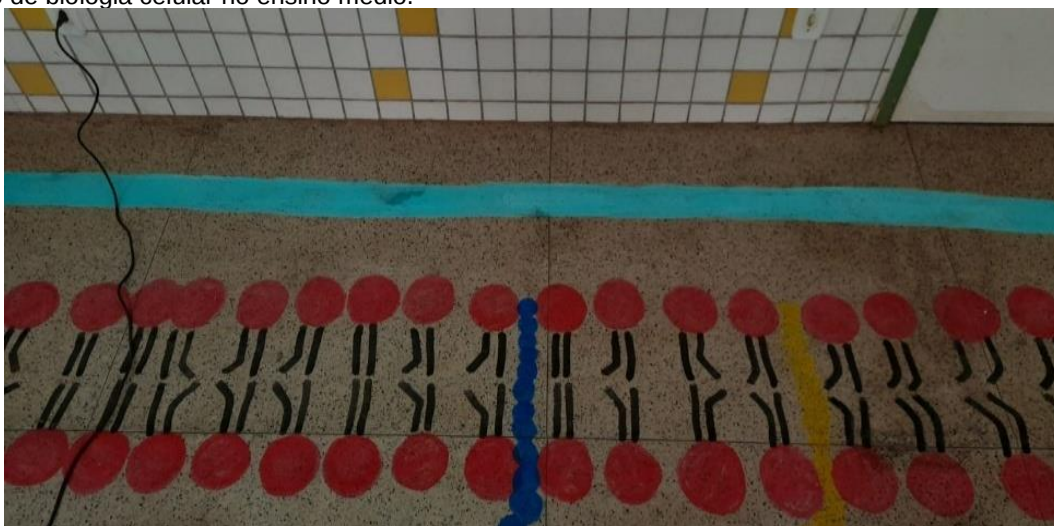
Figura 6: Modelo utilizado para representar o núcleo, evidenciando seus poros (A), bem como o nucléolo e DNA nele inserido (B) como estratégia pedagógica para o ensino de biologia celular no ensino médio.



Fonte: Autoria própria (2023)

Por fim, representou-se a membrana plasmática e a parede celular por meio de pinturas no chão da sala, utilizando-se tinta guache e tinta de parede. A membrana é formada por fosfolipídeos, onde sua cabeça polar está representada pela cor vermelha, e suas caudas apolares pela cor preta. Entre os fosfolipídeos, observam-se proteínas integrais representadas pelas cores azul e amarelo. Na estrutura mais externa a célula, observa-se a parede celular representada pela cor verde, uma vez que se trata de uma célula vegetal. As estruturas anteriormente descritas podem ser evidenciadas na Figura 7.

Figura 7: Representação de membrana plasmática e parede celular como estratégia pedagógica para o ensino de biologia celular no ensino médio.



Fonte: Autoria própria (2023)

2.3 Aula utilizando a Metodologia

Após a construção das organelas e montagem da sala, os participantes do projeto foram divididos em dois grupos, cada um com 19 alunos, uma vez que a sala não conseguia abrigar os 38 participantes simultaneamente. Dessa forma a aula foi aplicada duas vezes. A disposição e organização das carteiras e organelas podem ser evidenciadas na Figura 8.

Figura 8: Célula montada no chão da sala de aula como estratégia pedagógica para o ensino de biologia celular no ensino médio.



Fonte: Autoria própria (2023)

Apontamos ainda que a referida aula contemplou a seguinte competência e habilidade da Base Nacional Comum Curricular (BNCC): (EM13CNT202) “Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quando em outros planetas”. Segundo Gallo (2003, p. 86), é preciso “compreender os processos históricos e sociais de produção de saberes, para podermos compreender as possibilidades de organização e produção desses saberes na escola.” Nesse sentido, evidencia-se a importância de pensar na sala de aula como um lugar de criação, onde o ato de ensinar e aprender ocorra por meio de dispositivos que contribuam para a construção da aprendizagem.

Depois da aula, um questionário contendo as mesmas perguntas de vestibular foi aplicado, e nos permitiu estimar os aprendizados dos alunos obtidos por meio da aula realizada. No questionário também continham perguntas sobre a satisfação dos educandos relacionadas a aula que utilizou o modelo como estratégia de ensino para assim, conhecer a satisfação pessoal dos alunos em relação a esta aula.

2.4 Coleta e análise de dados

Após a coleta de dados, estes foram analisados e tabulados, utilizando-se para isso o programa *Microsoft Excel* 2007. Gráficos foram confeccionados para assim facilitar a comparação das questões de vestibular entre o Q1 e o Q2. Para a questão aberta, realizou-se uma análise de conteúdo baseada no trabalho de Ferreira e Loguecio (2014). As falas dos participantes foram transcritas de forma literal, e a partir delas confeccionado um quadro. Para assegurar o anonimato, os participantes foram

classificados referente a sua ordem de aparição no trabalho, sendo o primeiro chamado de “participante um”, e assim sucessivamente.

Para análise estatística das questões de vestibulares aplicadas, foi utilizado o teste de *McNemar*, utilizando-se para isso o *software Stata*, sendo o nível de significância estabelecido em 5%. Este teste é utilizado para dados binários, e nos permitiu analisar a influência da aplicação da metodologia imersiva em amostras pareadas, onde cada indivíduo foi utilizado como seu próprio controle (COSTA; VERÇOSA; CASTRO, 2023).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo, participaram da pesquisa 38 alunos do segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública situada no município de Uruçuí, Piauí. Destes, 25 pertencem ao gênero feminino e 13 ao gênero masculino, com faixa etária de 15 e 18 anos. Após o levantamento do perfil dos participantes, indagou-se aos alunos sobre a frequência de atividades lúdicas no seu ensino fundamental. Nas respostas, oito alunos afirmaram terem sido muito frequentes, 25 alunos afirmaram que foram pouco frequentes, e cinco afirmaram não se recordar de nenhum tipo de ludicidade no seu ensino fundamental.

Segundo Almeida (2009) “o lúdico faz parte das atividades essenciais da dinâmica humana. Caracterizando-se por ser espontâneo funcional e satisfatório”. No entanto, para Gaspar (2011, p.12) “uma forma corriqueira de se definir ludicidade, é dizer que lúdico é aquilo que dá prazer e que traz alegria”. Dessa forma, optar por o uso de metodologias atrativas é um modo de mudar o ensino tradicional, pois possibilita a busca por essas atividades essenciais no ato de ensinar e aprender. Assim, as metodologias voltadas para a aprendizagem compreendem novos métodos e procedimentos a serem abordados pelos docentes em sala de aula, e estão relacionadas às práticas pedagógicas voltadas aos discentes para que eles sejam protagonistas de sua aprendizagem (BACICH; MORAN, 2018).

No ensino contemporâneo, vivenciamos uma divisão do saber, onde a organização curricular das disciplinas as coloca longe da realidade dos discentes, sem ligação com o cotidiano em que vivem, dificultando assim, a compreensão e construção do conhecimento, e ainda construção de uma cosmovisão que os proporcione entender o mundo (GALLO, 2003). Entretanto, mesmo estando sempre presente na sala de aula, seja como aluno ou professor, com todo o movimento de aprender e ensinar que gera agitação, nem sempre paramos para analisar a real situação da sala de aula (DUSSEL, CARUSO, 2003).

Na segunda questão do Q1, os discentes foram perguntados sobre a importância da presença de atividades lúdicas no contexto escolar. Nas respostas, 34 alunos responderam considerar muito importante, e quatro alunos responderam considerar pouco importante. Corroborando com o trabalho de Jesus (2014), realizado em dois Colégios Estaduais da cidade de Ponta Grossa, Paraná, em que 71% dos alunos participantes da pesquisa acreditam que as atividades lúdicas podem atuar como facilitadoras da aprendizagem.

A atmosfera do espaço educativo deve ser alegre e acolhedora, mas é fundamental que crianças e jovens compreendam que estudar é uma atividade séria, na qual a alegria não pode ser confundida com a falta de empenho. A alegria está relacionada à expectativa, ou certeza de que é possível aprender, produzir e resistir aos obstáculos (MAIOR, 2007). De acordo com a Sousa e Salvador (2019) a proposta de atividades lúdicas precisam do preparo e estudo prévio dos professores e dos alunos. E ainda segundo os autores, a integração do lúdico às práticas educativas

embasa uma proposta de ensino que visa romper com a passividade dos discentes, e permite a construção coletiva e a expressão das identidades destes alunos.

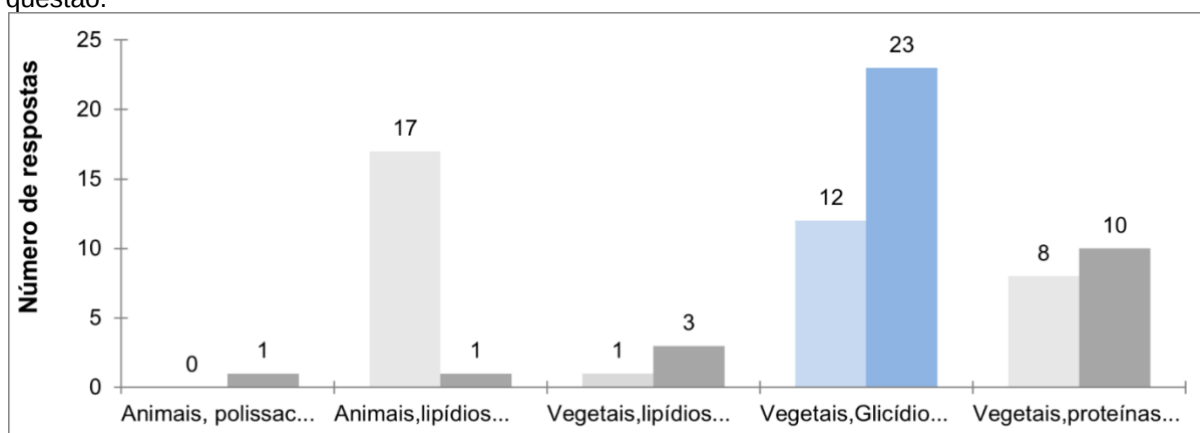
A terceira questão do Q1 buscou identificar a percepção dos participantes quanto a presença do conteúdo biologia celular no seu ensino fundamental. Nas respostas, sete afirmaram que esse conteúdo foi bem trabalhado no ensino fundamental, 19 alunos afirmaram que esse conteúdo foi pouco trabalhado no ensino fundamental, e 12 alunos afirmaram não se recordar desse conteúdo no ensino fundamental. O estudo da biologia celular no ensino fundamental pode ser um desafio para os alunos. Assim, é importante que a aula seja ministrada de forma interessante e envolvente (WOMMER; MICHELOTTI, 2019).

Para Perim (2020), apesar de toda a importância, ensinar biologia celular tem se mostrado um desafio, uma vez que o grau de abstração existente em uma célula, devido ao seu tamanho, impossibilita uma observação detalhada para os estudantes. De acordo com Nascimento (2016), o entendimento da biologia tem como fundamento o conhecimento sobre células, entretanto, os conteúdos de biologia celular são complexos e de difícil compreensão para os estudantes que possuem, frequentemente, apenas o livro didático com pequenas imagens e pouco realistas e a imaginação como recursos.

Dessa forma, ao ensinar e estudar biologia celular é importante buscar por estratégias que possibilitem e facilitem o ensino e a aprendizagem, assim, é essencial considerar os conhecimentos prévios dos estudantes e a partir destes conhecimentos construir novos saberes. Deste modo, é papel do docente mediar essa discussão, e fazer a troca desses conhecimentos (PAIM *et al.*, 2021).

As seguintes questões são referentes a vestibulares brasileiros, e se repetiram no Q1 e Q2, por isso serão analisadas de forma concomitante. A primeira questão de vestibular (UFLA-2000), solicitou aos discentes que indicassem a alternativa que apontasse a sentença correta em relação à parede celular: a) animais, polissacarídeos, sustentação da célula; b) animais, lipídios, impermeabilização da célula; c) vegetais, lipídios, secreção celular; d) vegetais, Glicídio (açúcares), proteção da célula; e) vegetais, proteínas, realizar respiração celular. No Q1, 12 alunos apontaram a alternativa correta (letra d), e 27 no Q2, observando-se diferença estatística na comparação de acertos entre Q1 e Q2 ($p = 0,0074$). A representação das respostas dos discentes podem ser observadas na Figura 9.

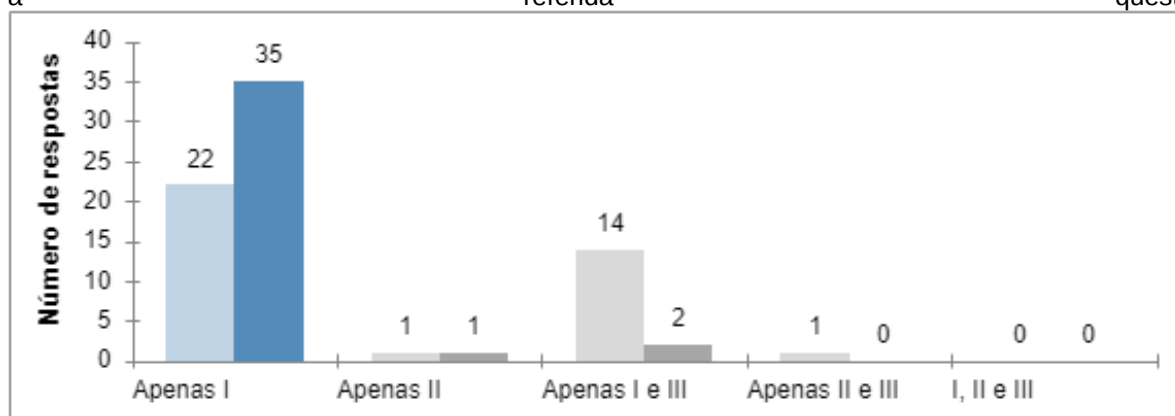
Figura 9: Respostas dos discentes em relação a primeira questão de vestibular. As respostas em cores mais claras foram obtidas no Q1, as respostas em cores mais escuras foram obtidas no Q2. Em tons de cinza simbolizam-se as alternativas incorretas, e em tons de azul a alternativa correta para a referida questão.



Fonte: Autoria própria (2023)

Na segunda questão de vestibular (UFRGS-2012), solicitou-se aos discentes que respondessem qual alternativa apresentava corretamente características estruturais da membrana plasmática: I. Sua estrutura molecular tem como componentes básicos fosfolipídios e proteínas; II. A membrana plasmática apresenta uma única camada de Lipídeos; III. O esteroide colesterol é um lipídio presente na membrana plasmática de células animais e vegetais, com as alternativas: a) Apenas I; b) Apenas II; c) Apenas I e III, d) Apenas II e III, e) I, II e III. No Q1, 22 alunos responderam corretamente (letra a), e no Q2 acertaram um total de 35 alunos, observando-se diferença estatística na comparação de acertos entre Q1 e Q2 ($p=0,0010$). A representação das respostas dos discentes podem ser observadas na Figura 10.

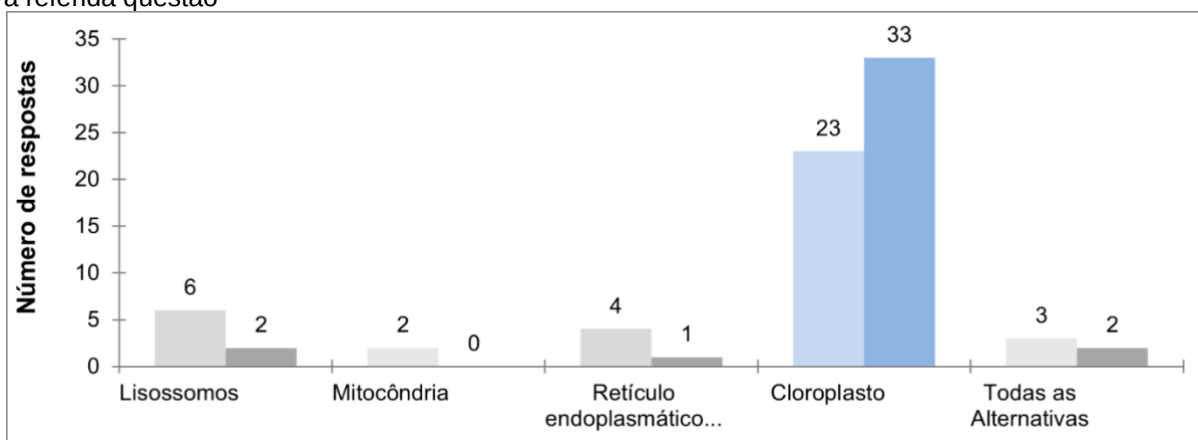
Figura 10: Respostas dos discentes em relação a segunda questão de vestibular. As respostas em cores mais claras foram obtidas no Q1, e as respostas em cores mais escuras foram obtidas no Q2. Em tons de cinza simbolizam-se as alternativas incorretas, e em tons de azul a alternativa correta para a questão.



Fonte: Autoria própria (2023)

Na terceira questão de Vestibular (UNISC-2015), solicitou aos discentes que apontassem qual organela não pertence célula animal. Para isso, foram apresentadas as seguintes alternativas: a) Lisossomo; b) Mitocôndria; c) Retículo endoplasmático não granuloso; d) Cloroplasto; e) Todas as alternativas anteriores estão incorretas. Nas respostas, 23 alunos responderam corretamente no Q1 (letra d) e 33 alunos acertaram a questão no Q2, observando-se diferença estatística na comparação de acertos entre Q1 e Q2 ($p=0,0063$). A representação das respostas dos discentes podem ser observadas na Figura 11.

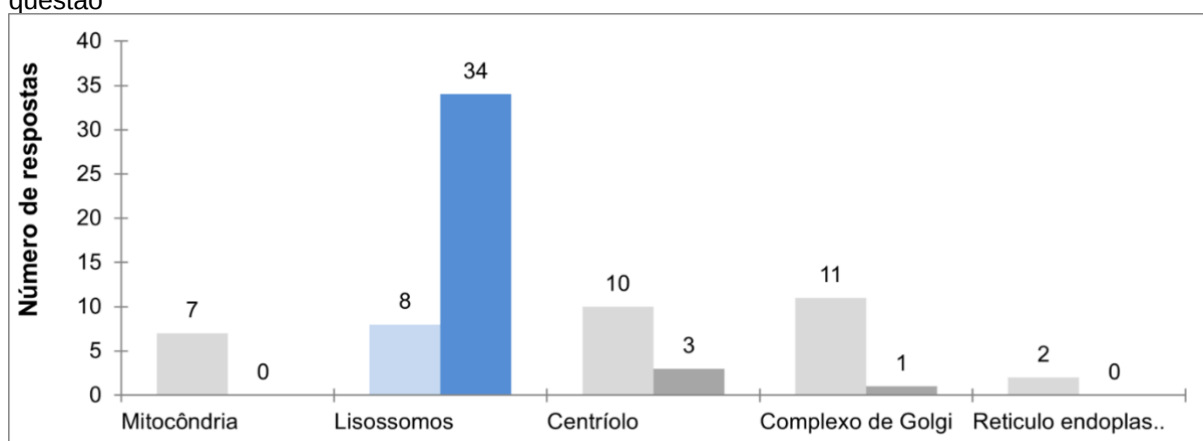
Figura 11: Respostas dos discentes em relação a terceira questão de vestibular. As respostas em cores mais claras foram obtidas no Q1, e as respostas em cores mais escuras foram obtidas no Q2. Em tons de cinza simbolizam-se a alternativas incorretas, e em tons de azul a alternativa correta para a referida questão



Fonte: Autoria própria (2023)

A quarta questão apresentou o seguinte enunciado: “Quando o desenvolvimento de um organismo exige a regressão de certos órgãos, as células do corpo condenado recebem ordem de suicídio. A célula então digere a si própria (autofagia). Este fenômeno que ocorre na metamorfose dos girinos, por exemplo, que perdem a cauda quando se transformam em sapos.” Após a apresentação do enunciado solicitou-se aos discentes que marcassem a alternativa que representa corretamente a organela responsável pela autofagia. Para isso foram apresentadas as seguintes alternativas: a) Mitocôndria; b) Lisossomo; c) Centríolo; d) Complexo de Golgi; e) Retículo endoplasmático. No Q1, oito alunos responderam corretamente (letra b), enquanto no Q2 34 alunos acertaram a questão, observando-se diferença estatística na comparação de acertos entre Q1 e Q2 ($p=0,0001$). A representação das respostas dos discentes podem ser observadas na Figura 12.

Figura 12: Respostas dos discentes em relação a quarta questão de Vestibular. As respostas em cores mais claras foram obtidas no 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

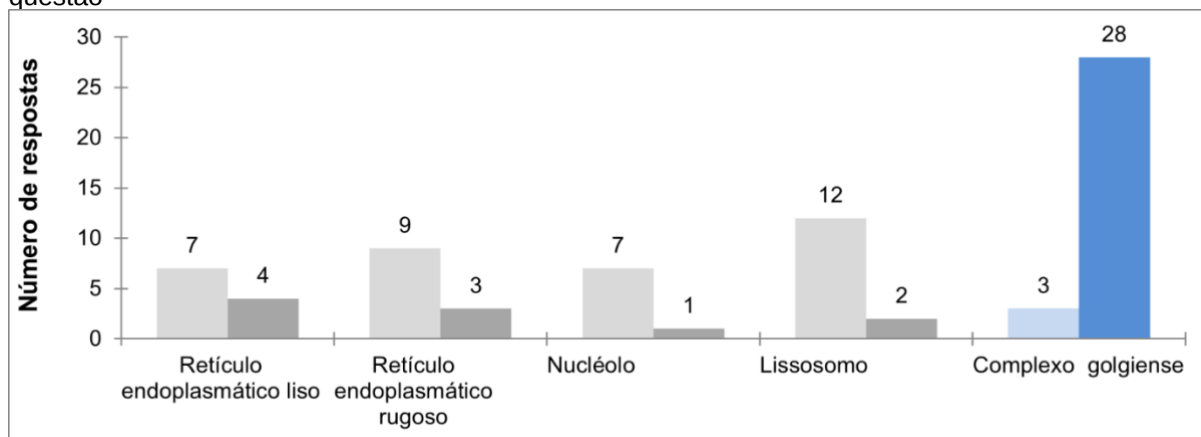


Fonte: Autoria própria (2023)

Na quinta questão de Vestibular (UCS-2015), solicitou-se que os discentes marcassem a alternativa que apresentava a organela que desempenha papel importante na formação dos espermatozoides, originando o acrossomo. Estando disponíveis as seguintes alternativas: a) retículo endoplasmático liso; b) retículo endoplasmático rugoso; c) nucléolo; d) lisossomo; e) complexo golgiense. No Q1,

apenas três alunos acertaram a alternativa correta (letra e), enquanto no Q2 o acerto foi de 28 alunos, observando-se diferença estatística na comparação de acertos entre Q1 e Q2 ($p=0,0001$). A representação das respostas dos discentes podem ser observadas na Figura 13.

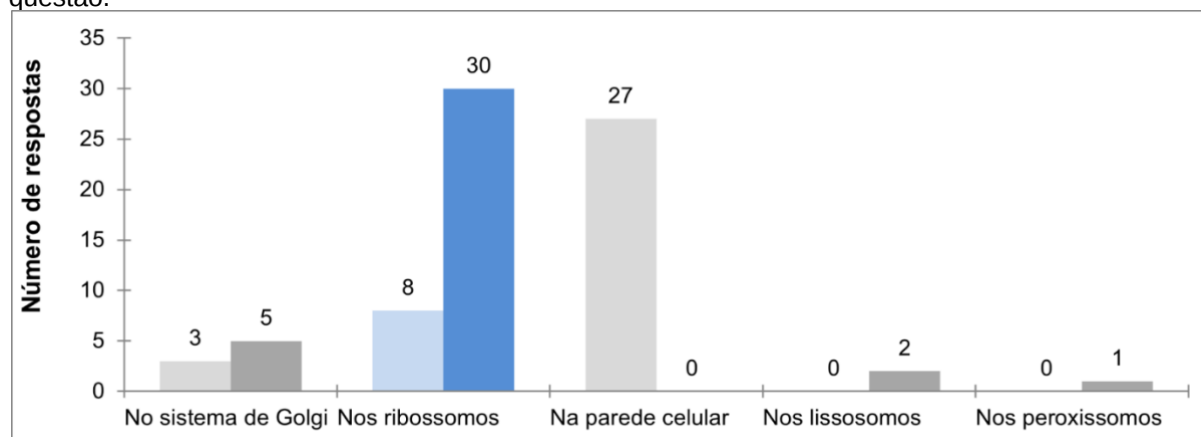
Figura 13: Respostas dos discentes em relação a quinta questão de vestibular. As respostas em cores mais claras foram obtidas no Q1, e as respostas em cores mais escuras foram obtidas no Q2. Em tons de cinza simbolizam-se as alternativas incorretas, e em tons de azul a alternativa correta para a referida questão



Fonte: Autoria própria (2023)

Na última questão de Vestibular (UFN-2013), solicitou-se aos discentes marcassem a alternativa que apresentava corretamente onde o antibiótico deve atuar para interferir na síntese proteica de bactérias. Foram dadas as seguintes alternativas: a) no Sistema de Golgi; b) nos ribossomos) na parede celular; d) nos lisossomos; e) nos peroxissomos. No Q1, oito alunos acertaram a questão (letra b), e no Q2 o acerto foi de 30 alunos, observando-se diferença estatística na comparação de acertos entre Q1 e Q2 ($p=0,0001$). A representação das respostas dos discentes podem ser observadas na Figura 14.

Figura 14: Respostas dos discentes em relação a sexta questão de vestibular. As respostas em cores mais claras foram obtidas no 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: Autoria própria (2023)

Partindo das análises das respostas referentes aos questionários 1 e 2, após a aula que usou metodologia imersiva, pode-se observar melhorias na porcentagem de acertos de todas as questões, evidenciando-se que a utilização da aula que usou a célula ampliada como ferramenta didática para a discussão do conteúdo biologia celular foi um método eficaz. Dantos *et al.* (2018), em seu trabalho sobre a importância

na produção de material didático para o ensino de biologia celular, desenvolveu maquetes sobre as organelas, constatando ao final do estudo que os alunos demonstram maior facilidade de entendimento do conteúdo ao utilizar essa metodologia.

No final do questionário Q2, havia uma seção de perguntas relacionadas às percepções e satisfação dos discentes relacionadas a aula proposta. Assim, foi perguntado sobre como o aluno considerava a qualidade da aula proposta, que se utilizou de metodologia lúdica, e nas respostas, 26 alunos responderam que a qualidade da aula foi excelente, 12 alunos apontaram que a qualidade da aula foi boa. Nenhum discente marcou a alternativa “regular”, “ruim” ou péssima.

Em um trabalho realizado por Lima (2019), sobre estratégias lúdicas realizadas com estudantes do ensino médio de uma escola de Foz do Iguaçu, indagou-se os alunos se os mesmos aprendem mais ao se utilizar tais estratégias. Nas respostas, cerca de 81% apontaram que aprendem mais com atividades lúdicas, e 11% afirmaram que aulas lúdicas não interferem no seu aprendizado. Dessa forma, o uso do lúdico em sala de aula estimula prazer ao mundo do aluno, os motivam, e possibilitam sua inclusão na escola. A partir dessa ideia, surge o desenvolvimento, a criatividade e a interação social entre os alunos, promovendo uma aprendizagem mais eficaz e concreta (BALBINOT *et al.*, 2020).

Logo depois, os discentes participantes da pesquisa, foram indagados sobre suas percepções em relação a qualidade do seu aprendizado para a aula proposta. Nas respostas, 15 alunos (39,4%) responderam que o seu aprendizado foi excelente, 18 alunos (47,3%) responderam que o aprendizado foi bom, e 5 alunos (13,1%) responderam que a qualidade do seu aprendizado foi regular.

O uso de modelos didáticos possibilita que os estudantes tenham melhor visualização dos conteúdos de uma forma lúdica (SILVA, MORBECK, 2019). Santana e Santos (2019), realizaram uma revisão bibliográfica onde discutiram oito trabalhos que se dedicaram à criação de modelos didáticos celulares. Assim, são apresentados modelos de células comestíveis, modelos fabricados com materiais de baixo custo, e modelos tridimensionais de células. Os autores observaram que, esses recursos auxiliam na aprendizagem do conteúdo de biologia celular, tornando-o mais compreensível, o que também viabilizam a interação entre os alunos e o professor.

A última pergunta do Q2 foi aberta, e pediu que os alunos expressassem livremente suas opiniões, elogios, críticas, ou qualquer sentimento ou posição relacionado a aula. A partir das análises das respostas, foram observadas 23 menções positivas, nenhuma menção negativa, e 15 discentes optaram por não responder a referida questão. As transcrições literais das falas dos discentes pode ser evidenciada no Quadro 1.

Quadro 1: Transcrição literal das falas dos alunos em relação a opiniões, elogios, críticas, ou qualquer sentimento ou posição dos discentes relacionado a aula proposta.

Aluno 1	“Que foi muito boa, todos os professores deveriam adquirir esses tipos de aulas”.
Aluno 2	“Em relação a aula achei bem participativa, uma aula que faz o aluno prestar mais atenção, mais interativa, gostei bastante”.
Aluno 3	“Foi boa muitos aprendizados, acho que deveria ter mais aulas assim”.
Aluno 4	“A aula foi muito boa, pois a maneira expositiva me fez compreender mais sobre as estruturas celulares, entendi cada uma de suas partes”.
Aluno 5	“Aula extremamente bem explicada, tendo um entendimento mais fácil, amei”.

Aluno 6	"A aula proposta foi muito boa, além de cumprir o propósito melhora o entendimento do aluno".
Aluno 7	"Achei interessante a aula que demonstra na prática um processo tão complicado, ajudou muito na visualização".
Aluno 8	"A aula foi muito interessante e explicativa, isso irá ajudar muito no segundo ano. Eu adorei a aula foi uma experiência nova e incrível".
Aluno 9	"A aula foi excelente, ajudou a compreender de forma mais clara o conteúdo que é bem complicado".
Aluno 10	"Eu amei, foi mais fácil aprender assim que nos outros métodos ótimos, por mais aulas assim".
Aluno 11	"O método foi bom, só a matéria que é difícil. Foi mais fácil para aprender assim que nos outros métodos".
Aluno 13	"Foi uma aula muito boa, bem lúdica".
Aluno 14	"Aulas assim são sempre melhores do que as teóricas, pois as informações são postas de forma mais didática".
Aluno 15	"Aulas com demonstrações deixam o entendimento mais claro".
Aluno 16	"Adorei a aula, tenho mais aprendizado com aulas assim".
Aluno 17	"A aula foi muito interessante e o aprendizado foi melhor que em sala de aula, o entendimento do assunto foi muito positivo".
Aluno 18	"Adorei a aula, aprendi muito, gosto de aulas assim".
Aluno 19	"Gostei muito, porque é muito mais fácil de aprender".
Aluno 20	"Foi uma aula boa que promoveu mais entendimento sobre o conteúdo".
Aluno 21	"Muito bom, excelente, aprendi muito".
Aluno 22	"Foi uma aula interativa e extrovertida".
Aluno 23	"Foi uma ótima experiência".

Fonte: Autoria própria (2023)

Nas falas dos participantes pode-se observar satisfação em relação a aula ministrada, onde apontam a facilidade em aprender, a experiência inovadora, a ludicidade envolvida, e o sentimento de alegria por parte dos estudantes. Para Larrosa (2022), "A experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca. Não o que se passa, não o que acontece, ou o que toca. A cada dia se passam muitas coisas, porém, ao mesmo tempo, quase nada nos acontece".

A alegria na escola, pode ser considerada um importante mecanismo de criação e invenção, contribuindo para o processo de aprendizagem em sala de aula, de modo que as práticas educativas sejam realizadas de forma mais leve e mais alegre, para que assim os discentes experienciem o cotidiano escolar (OLIVEIRA, 2018). Snyders sempre defendeu a alegria na escola, afirmando que a

escola apresenta elementos validos de alegria, e que a mesma não é oposta a alegria, e esse sentimento já é possível na escola atual (SNYDERS, 1993).

Oliveira (2018, p. 55) afirma que “a alegria traz afetações, fazendo emergir o movimento da vida, dando novas possibilidades aos modos de existir. Trazendo mais leveza e criações nas práticas educativas para a sala de aula, e para a vida de educandos e educandas”. Deste modo, a alegria pode transformar a sala de aula em um espaço para inovações, pois a sala de aula além de ser o espaço para ministração de conteúdos, é também um espaço de construção, que engloba o desenvolvimento de novas possibilidades. Logo a sala de aula é o principal lugar da atividade docente, assim, refletir e buscar por outras alternativas, contribui para inovar a prática (DUSSEL, CARUSO, 2003).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das observações obtidas por meio deste estudo, constatamos carência na realização de atividades de caráter lúdico no contexto escolar dos participantes, embora seja amplamente apontado que tais ambientes tornem as aulas mais alegres e proporcionem satisfação no processo de ensino e aprendizagem dos discentes. Observamos também massiva aprovação no uso de tais metodologias na perspectiva dos discentes, ressaltando a importância da diversificação nas estratégias de ensino por parte dos docentes, adequando-as aos conteúdos escolares.

Por fim, evidenciamos que a aplicação do modelo didático de célula ampliada como ferramenta didática para a discussão do conteúdo biologia celular no contexto do ensino médio, foi uma excelente ferramenta de ensino-aprendizagem, principalmente pela ampliação das estruturas e possibilitação da visualização dos processos celulares. Tais evidências também se fortalecem por meio da observação do número maior de acertos das questões de vestibulares no Q2, em comparação ao Q1, bem como através das menções positivas dos participantes em relação a aula aplicada. Por fim, apontamos a necessidade da realização de outros trabalhos que estimulem a inovação das estratégias de ensino no ambiente escolar, e que estas sejam acessíveis aos protagonistas do processo de ensino aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. **Ludicidade como instrumento pedagógico**. Disponível em: <<http://www.cdof.com.br/recrea22.htm>>. Acesso em: 20 mai. 2023.

ARRUDA, M. P; *et al.* Alegria e amorosidade como estratégia de resistência para renovar a educação. **Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação**, Campo Grande, v. 25, n. 49, p. 243-259, jan./jun. 2019

ARAÚJO, W. S. de. **Ensino de Biologia: Relação dos conteúdos com o cotidiano do aluno**. Congresso Nacional de Educação, 2014.

BAGIO, V. A. O Método ativo na docência universitária: Experiências que imprimem novas marcas no ato de ensinar e aprender. **Revista Aproximação**, v. 2, n. 03, 2020.

BALBINOT, C. *et al.* **A importância do uso de atividades lúdicas no processo de ensino e de aprendizagem**. VIII Jornada Nacional de Educação Matemática e XXI

Jornada Regional de Educação Matemática Universidade de Passo Fundo – Passo Fundo, Rio Grande do Sul – 06 a 08 de maio de 2020.

BACICH, L.; MORÁN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018, p. 1-25.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base. Ensino Médio**. Brasília - DF: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf. Acesso em: 22 mai. 2023.

COSTA, M. G.; *et al.* Práticas laboratoriais como ferramenta de ensino-aprendizagem na disciplina de biologia celular, no curso de licenciatura em ciências biológicas. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 8, p. 783518-83528, 2021.

COSTA, Felix Gomes da. **Uso do personagem Homem-Aranha como estratégia didática para o ensino de biologia no contexto remoto**. Orientador: Ícaro Fillipe de Araújo Castro. 2022. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Uruçuí, 2022

DUSSEL, I; CARUSO, M. **A invenção da sala de aula: uma genealogia das formas de ensinar**. Moderna, 2003.

DANTOS, Daniela Copetti; OLEQUES, Luciane Carvalho; BOELTER, Ruben Alexandre. A importância na produção de material didático pedagógico para o ensino de biologia celular. In: **Memorias de las Jornadas Nacionales y Congreso Internacional en Enseñanza de la Biología**. 2018. p. 625-630.

FERREIRA, R.A. **Utilização de animações interativas aliada à teoria da aprendizagem significativa: um recurso no ensino de biologia celular**. 2016. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica), Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2016.

FERREIRA, Marcelo.; LOGUECIO, Rochelle de Quadros. A análise de conteúdo como estratégia de pesquisa interpretativa em educação em ciências. **REVELLI-Revista de Educação, Língua e Literatura**, v. 6, n. 2, 2014. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/142567/000994515.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 03 jun. 2023.

FONTELLES, Mauro José *et al.* Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. **Revista paraense de medicina**, v. 23, n. 3, p.1-8, 2009. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C8_NONAME.pdf. Acesso em: 04 jun. 2023.

GALLO, J. **Deleuze & Educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003. Coleção Pensadores & Educação, v. 3.

JESUS, Cliciane Guadalupe de. **O lúdico na aprendizagem da tabela periódica no ensino médio**. 2014. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

LARROSA, J. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 19, p. 20-28, jan./fev./mar./abr., 2002.

LIMA, Daniel da Costa. **Aulas de geografia e estratégias lúdicas: a voz dos estudantes do ensino médio de uma escola de Foz do Iguaçu**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso.

MAIOR, Irene Liesemberg Souto. **Buscando a alegria na sala de aula**. 2007. Disponível em: http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo. Acesso em: 26 mai. 2023.

NASCIMENTO, J. V. **Citologia no ensino fundamental: dificuldades e possibilidades na produção de saberes docentes**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica), Universidade Federal do Espírito Santo, 2016.

OLIVEIRA, M. D. R. **Rabiscos rizomáticos sobre alegria na escola**. Fortaleza: EdUECE, 2018.

PAIM, Matheus Gutler; GOLDSCHMIDT, Andréa Inês; DA SILVA LORETO, Elgion Lúcio. Concepções prévias de alunos do 9º ano do Ensino Fundamental sobre o processo de cicatrização e sua relação com a Biologia Celular. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, p. e10610817000-e10610817000, 2021.

PERIM, S. C. S. **A fábrica como uma grande célula: Usando analogias para o ensino de Biologia Celular**. 2020. Dissertação (Mestrado em ensino de Biologia) a Universidade Federal do Espírito Santo, 2020.

PEREIRA, R.J. B.; *et al.* Método tradicional e estratégias lúdicas no ensino de Biologia para alunos de escola rural do município de Santarém-PA. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 02, p. 106-123, 2020.

SILVA, A. A.; MAURIZ, T. R. M.; AYRES, M. C. C.; RAMOS, J. C. F.; COSTA, C. R. M.; SANTOS, R. C. Uso de modelos didáticos no ensino de ciências no ensino fundamental sob a perspectiva dos professores. **Somma: Revista Científica do Instituto Federal do Piauí, [S. l.]**, v. 7, p. 1–20, 2022. DOI: 10.51361/somma.v7i1.113. Disponível em: <http://revistas.ifpi.edu.br/index.php/somma/article/view/16>. Acesso em: 7 ago. 2023.

SILVA, Tatiano Gomes; MORBECK, Lorena Lôbo Brito. Utilização de Modelos Didáticos como Instrumento Pedagógico de Aprendizagem em Citologia/Use of Didactic Models as a Pedagogical Instrument for learning in Citology. **ID on line. Revista de psicologia**, v. 13, n. 45, p. 594-608, 2019.

SOUZA, J. M P. de; SALVADOR, M. A. S. O lúdico e sua relação com as metodologias ativas: reflexão acerca das possibilidades do fazer pedagógico. **Revista Artes de Educar**, [S. L.], v. 5, n. 3, p. 666-682, 2019.

SNYDERS, G. **Alunos felizes**: reflexão sobre a alegria na escola a partir de textos literários. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1993.

SCHALLENBERGER, K.; SOARES, N. A. O ensino de Biologia Celular e Molecular na formação inicial docente a partir do método Team-based-learning. **Revista de Ensino de Bioquímica**, v. 20, n. 1, p. 67-81, 2020.

SANTANA, Juliane Maria de; SANTOS, Caique Barbosa dos. O Uso de Modelos Didáticos de Células Eucarióticas como instrumentos facilitadores nas aulas de Citologia do Ensino Fundamental. **Id on Line - Revista Multidisciplinar e de Psicologia**. v.13, n. 45, SUPLEMENTO 1, p.155-166, 2019.

WOMMER, Fernanda Gabriela Bitencourt; MICHELOTTI, Angela; DA SILVA LORETO, Elgion Lúcio. Proposta didática para o ensino de biologia celular no ensino fundamental: a história da ciência, experimentação e inclusão. **Cadernos de Educação Tecnologia e Sociedade**, v. 12, n. 2, p. 190-197, 2019.

ZANELLA, L.C. H. Metodologia de pesquisa.(reimp.). Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC, 2013.