REVISTA ENSINAR (RENSIN)
DOI: https://www.doi.org/10.52832/rensin.v4.655
Home page: https://bio10publicacao.com.br/ensinar
e-ISSN: 2965-4823

METODOLOGIAS ATIVAS COMO FERRAMENTAS FACILITADORAS NO ENSINO DA BIOLOGIA CELULAR

ACTIVE METHODOLOGIES AS FACILITATING TOOLS IN THE TEACHING OF CELL BIOLOGY.

Rubenice da Costa Correia[1]

Mestre em Ecologia e Conservação pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Professora de Biologia vinculada à Secretaria Estadual de Educação do Estado da Paraíba, Brasil.
*Autor correspondente: rubeniceprofbio@gmail.com

Recebido: 22/01/2026| **Aprovado**: 15/03/2026| **Publicado**: 06/09/2026

Resumo: A utilização de metodologias ativas e abordagens de ensino inovadoras tem se tornado uma potente ferramenta no processo de ensino-aprendizagem na educação básica. Um mecanismo complementar às práticas tradicionais de ensino, que integra teoria com a prática de forma dinâmica com participação ativa dos alunos na construção do conhecimento científico. Nesse contexto, diante da abstração dos conteúdos relacionados à Biologia Celular, essa abordagem se torna imprescindível. Assim, o objetivo desse estudo foi utilizar metodologias ativas para garantir uma aprendizagem holística dos conteúdos da Biologia Celular. Para isso, foi realizado um estudo de caso com duas turmas da 1ª série do Ensino Médio da Escola Cidadã Integral Dom Adauto no município de Juarez Távora/PB, nas quais foram aplicadas sequências didáticas e metodologias ativas. Dessa forma, através dos resultados obtidos foi possível fornecer uma experiência de ensino acessível, palpável e envolvente diante de conceitos biológicos abstratos, e consequentemente uma compreensão profunda dos fenômenos biológicos estudados.

Palavras-chave: Biologia. Ensino de Ciências. Metodologias inovadoras. Aprendizagem. Gamificação.

Abstract: The use of active methodologies and innovative teaching approaches has become a powerful tool in the teaching-learning process in basic education. It is a mechanism that complements traditional teaching practices, integrating theory with practice in a dynamic way with the active participation of students in the construction of scientific knowledge. In this context, given the abstract nature of content related to Cell Biology, this approach becomes essential. Thus, the objective of this study was to use active methodologies to ensure a holistic learning of Cell Biology content. To this end, a case study was conducted with two 1st-year high school classes at the Dom Adauto Integral Citizen School in the municipality of Juarez Távora/PB, in which didactic sequences and active methodologies were applied. Therefore, through the results obtained, it was possible to provide an accessible, tangible, and engaging teaching experience in the face of abstract biological concepts, and consequently a deep understanding of the biological phenomena studied.

Keywords: Biology. Science education. Innovative methodologies. Learning. Gamification.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências e Biologia na Educação Básica é marcado por desafios significativos. A abstração e fragmentação de conceitos e fenômenos biológicos, pautados na memorização e distanciamento da realidade dos alunos são agravados diante de abordagens tradicionais de ensino inflexíveis. No entanto, a utilização de novas ferramentas pedagógicas na prática docente tem contribuído para a mudança nesse cenário, onde novas tecnologias voltadas para o processo de ensino-aprendizagem têm agregado na rotina das salas de aulas, tornando-as mais atrativas e engajadoras, ao mesmo tempo que permite ao aluno progredir de posto exclusivo de receptor de conhecimento para protagonista.

Nesse sentido, a inserção de abordagens ativas e inovadoras na educação permite a oferta de um

ensino não somente tradicional, baseado na transferência de conhecimentos, mas também por práticas que oportunizem a ressignificação dos objetos do conhecimento pelos educandos. É nesse cenário que emergem as Metodologias Ativas (MA) uma aliada para atingir as competências e habilidades essenciais previstas na Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), uma vez que estimulam autonomia dos alunos no processo de aprendizagem, com participação ativa e também fomentam a prática docente para uma construção de conhecimento coletiva (Silva *et al*., 2025).

Ao utilizar de metodologias educacionais ativas, tais como a realidade aumentada (RA) e a gamificação é possível fornecer situações de aprendizagens dinâmicas, onde estudantes podem desenvolver diferentes competências e habilidades, além de permitir maior interesse e motivação (Quiares, 2026). Sendo essa uma abordagem extremamente necessária para a realidade de tantas instituições de educação básica, como a Escola Cidadã Integral Dom Adauto, que não provém de recursos físicos, materiais laboratoriais que garantam a fixação de conceitos teóricos visitados em sala de aula. Além de espaços reduzidos para o quantitativo de alunos, as inúmeras deficiências estruturais e de recursos, os quais tornam o processo de ensino ainda mais desafiador.

Dessa forma, a utilização de aplicativos, simuladores virtuais, em 3D e a gamificação enquanto ferramentas pedagógicas contribuem de forma positiva para suprir tais lacunas, contribuindo para fixação de conteúdos chaves, de modo que o aluno possa ser agente ativo no processo de ensino e aprendizagem, contribuindo assim, para construção dos seus respectivos projetos de vida.

O conjunto de ações foi elaborado e aplicado nas aulas de Biologia com as turmas da 1ª série do ensino médio da modalidade integral, nas quais é identificado maior déficit de aprendizagem do ensino de Biologia provindos da Educação Fundamental. Dessa forma, com objetivo central de fortalecer as bases do conhecimento inicial para fornecer subsídios para as demais séries, e consequentemente contribuir para recomposição das aprendizagens das Ciências da Natureza, foi priorizado conteúdos de Biologia previstos na Proposta Curricular do Estado da Paraíba para a 1ª série (Paraíba, 2023, p.313).

Dessa forma, objetivamos aqui relatar vivências educativas centradas nas metodologias ativas no ensino da Biologia Celular no Ensino Médio, de modo a fomentar a prática docente e também para garantir um aprendizado efetivo dos discentes, com aumento no engajamento dos mesmos e tornando o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e atrativo, permitindo assim uma educação básica e científica de qualidade conforme prevê os objetivos de desenvolvimento sustentável, com a consolidação dos conhecimentos necessários ao letramento científico e ao pleno exercício da cidadania (Paraíba, 2023).

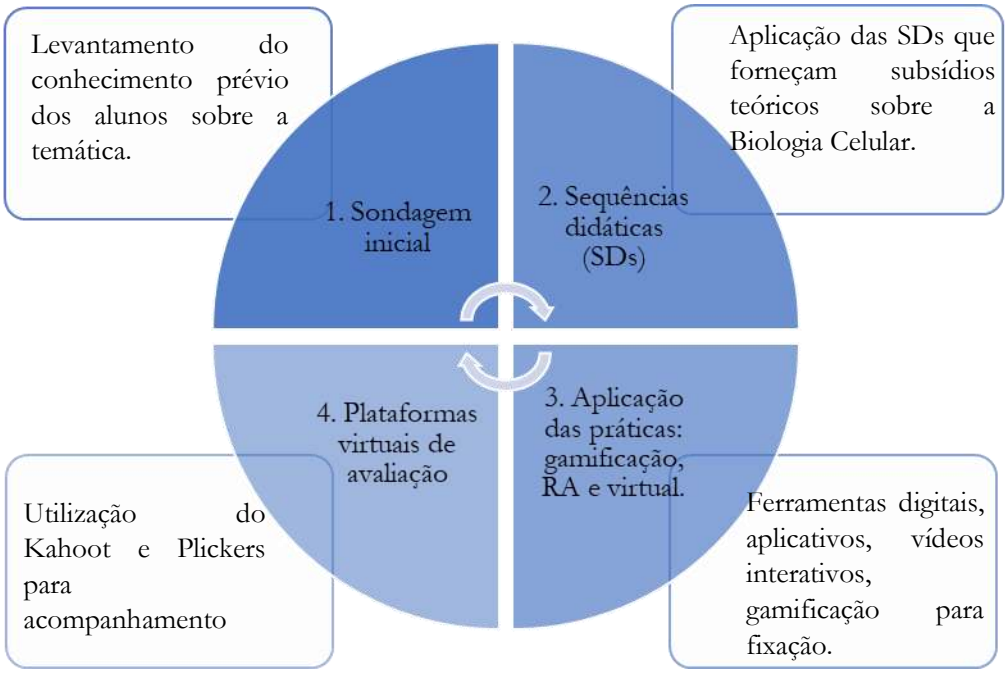
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

2.1 Metodologia da pesquisa, área de estudo e público alvo.

Este estudo caracteriza-se como um relato de experiência de natureza descritiva das vivências realizadas, desenvolvido a partir de práticas pedagógicas realizadas no contexto regular de duas turmas da 1ª série (A e B) do ensino médio da modalidade integral da Escola Cidadã Integral Dom Adauto no município

de Juarez Távora/PB no ano letivo de 2024. Cada turma com aproximadamente 35 alunos, com faixa etária entre 15 e 16 anos, sendo estes marcados por déficits de aprendizagem em conhecimentos básicos relacionados às Ciências da Natureza e contextos sociais nem sempre favoráveis aos mesmos. Na execução das práticas, não houve identificação dos estudantes, sendo preservado o anonimato dos participantes, em conformidade com os princípios éticos estabelecidos pela Resolução CNS nº 510/2016 (Brasil, 2016). Dessa forma, para garantir o alcance dos objetivos inicialmente propostos, como também o nivelamento e recomposição das aprendizagens da Biologia Celular através de metodologias ativas foi elaborado um plano de ações (Figura 1), cuja proposta foi desenvolvida no componente curricular de Biologia, tendo como conteúdo focal a Biologia Celular, segundo a matriz curricular da 1ª série, e as habilidades e competências essenciais de serem alcançados na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018).

Figura 1 - Esquema das ações realizadas na vivência pedagógica.



Fonte: A autora (2024)

As sequências das ações foram aplicadas com base nas dificuldades relatadas pelos alunos quanto a compreensão e fixação de conceitos biológicos complexos relacionados à Biologia Celular, a fim de garantir o nivelamento e a recomposição dos conhecimentos dessa temática imprescindível da Biologia em todas as séries do Ensino Médio.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Mapeamento inicial das aprendizagens.

Sabendo da importância da avaliação diagnóstica enquanto ferramenta no processo de ensino e aprendizagem (Santos, 2025), inicialmente, foi realizado o mapeamento do conhecimento prévio dos alunos da 1ª série sobre conceitos introdutórios da Biologia Celular (tipos celulares, organelas citoplasmáticas, divisão celular e outros). Essa sondagem foi realizada através da aplicação de questões por meio de uma ferramenta digital avaliativa dinâmica, o "KAHOOT", com 15 questões de múltipla escolha sobre os conceitos

relacionados à célula, organelas citoplasmáticas e outros conceitos básicos da Biologia Celular (figura 2 e 3). Tal ferramenta digital garante uma experiência interativa e engajadora para estudantes, permitindo a interação, avaliação e o reforço do aprendizado por meio de perguntas de múltipla escolha com retorno imediato (Albuquerque *et al.,* 2025).

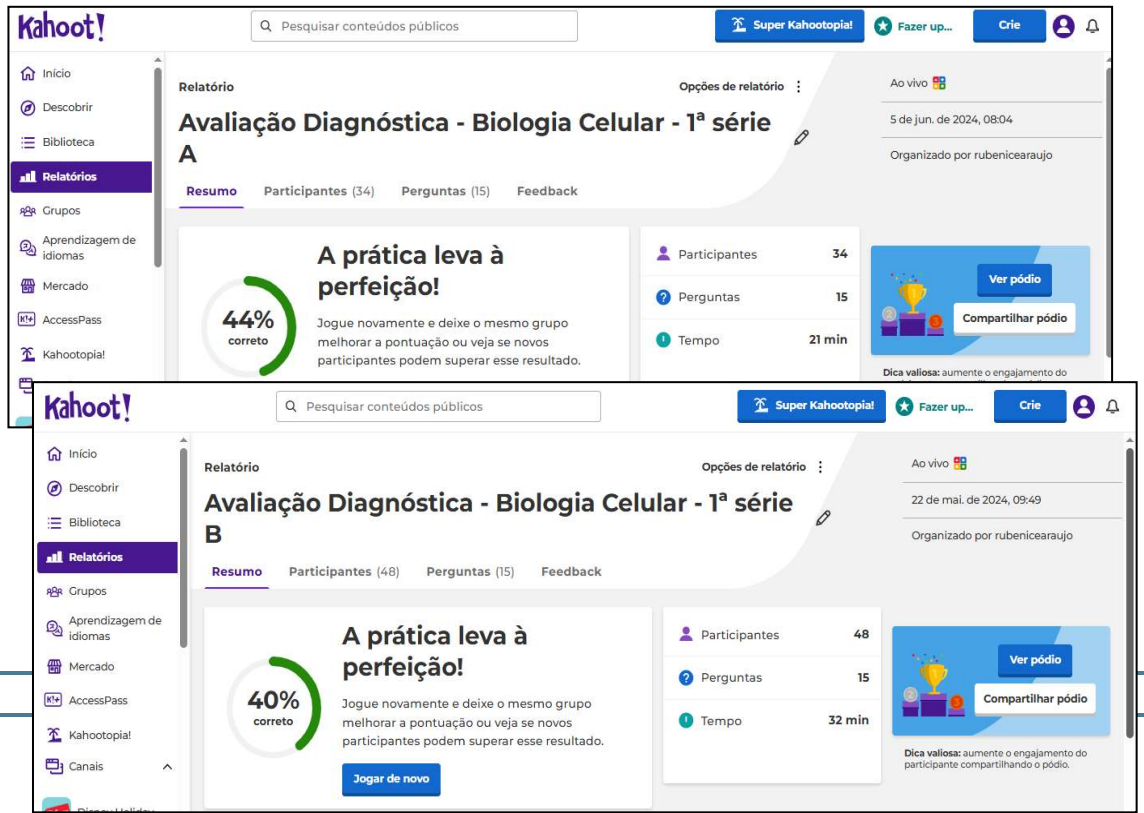
Figura 2 - Aplicação da avaliação de sondagem relacionados aos conceitos da Biologia Celular na 1ª série A e B.

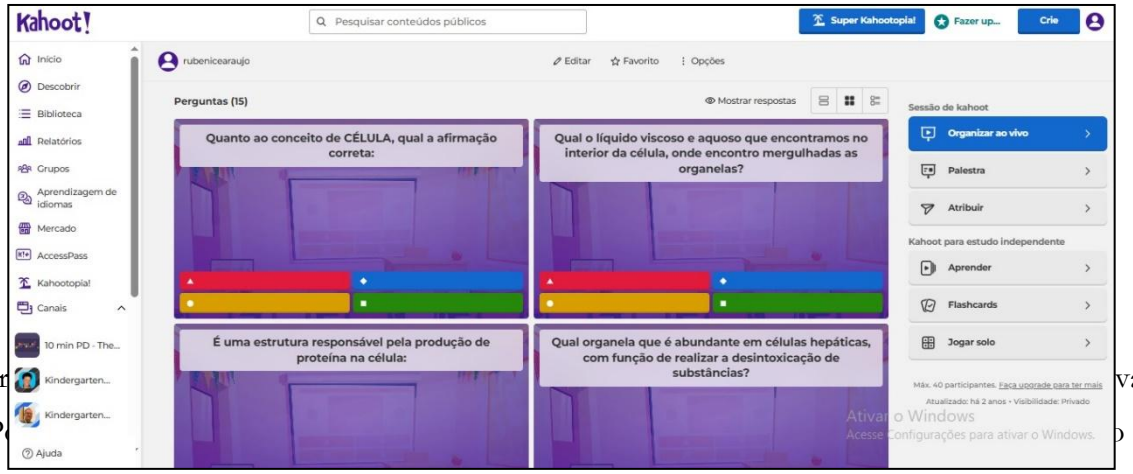


Fonte: A autora (2024)

Após a aplicação, a ferramenta dispõe de um relatório que exibe o número de acertos por questão de forma individual, o que permite uma avaliação holística e dinâmica no processo. De modo geral, a turma 1ª série A apresentou 44% de acertos, enquanto que a 1ª série B apresentou 40%, conforme observamos na figura 3. Nesse momento, os alunos relataram muitas dúvidas e dificuldades quanto aos conceitos e processos biológicos envolvidos.

Figura 3 - Resultado da avaliação diagnóstica inicial aplicada nas turmas da 1ª série A e B.





Confor vas e conceituais. P o aos conhecimentos básicos da Biologia Celular, como por exemplo, tipos celulares, organelas citoplasmáticas, material genético, bem como a aplicabilidade dos mesmos em situações cotidianas e sociais. Assim como estudos anteriores, a abstração dos conteúdos e a descontextualização da realidade são apontados como alguns dos fatores que dificultam a aprendizagem significativa dos conteúdos biológicos (Silva *et al.,* 2025).

3.2 Aplicação das sequências didáticas e práticas relacionadas à Biologia Celular.

A partir da identificação das fragilidades e o nível de aprendizagem dos alunos quanto à Biologia Celular, ao final de abril de 2024 teve início a aplicação da sequência de ações pedagógicas com enfoque em unificar a abordagem teórica e prática, priorizando a utilização da realidade virtual, aumentada e da gamificação como metodologias ativas de ensino. Monteiro e colaboradores (2025) apontam essa associação entre ferramentas virtuais e metodologias ativas com potencial significativo no processo de ensino e aprendizagem na educação básica.

Para aplicação das sequências foram utilizadas as aulas do componente de Biologia nas turmas (A e B) da 1ª série, ambas constam na matriz curricular do Estado da Paraíba, cujos conteúdos referentes à Biologia Celular ou Citologia estão previstos na BNCC, a fim de garantir o desenvolvimento de habilidades e competências essenciais (Quadro 1):

Quadro 1 - Matriz de conhecimentos e habilidades a serem desenvolvidas com as atividades propostas.

Objetos de conhecimento	Habilidade da BNCC	Objetivos de aprendizagem	Atividades realizadas
1.Tipos celulares: Célula eucariótica e procariótica.	(EM13CNT202). Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de	Diferenciar os tipos celulares, identificando as principais diferenças estruturais e funcionais.	-Utilização de aulas conceituais para realização de uma "viagem pela célula", com utilização do Canva, imagens e vídeos interativos (em 3D), para garantir o aprofundamento e nivelamento em conceitos chaves. -Utilização do aplicativo *cell word* para visualização de

	realidade virtual, entre outros).		estruturas intracelulares em 3D.
2.Membrana celular, citoplasma, organelas e núcleo; 3.Material Genético 4.Divisões celulares: Mitose e Meiose	(EM13CNT202). Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).	Compreender a estrutura e a função da membrana celular, citoplasma e núcleo. Explicar os mecanismos de duplicação do DNA e síntese proteica. Compreender e diferenciar os processos de divisão celular: mitose e meiose.	-Construção do CUBO MERGE para visualização das estruturas intracelulares em 3D. -Visualização das estruturas intracelulares em realidade aumentada e construção da molécula de DNA. -Utilização da gamificação (Jogo de tabuleiro e Bingo celular).

Todas as atividades realizadas foram realizadas a fim de garantir o alcance de objetivos de conhecimentos e habilidades essenciais da BNCC (Brasil, 2018), como também contribuir para o desenvolvimento da criticidade e do pensamento científico. Pensando nisso, foram utilizadas aulas conceituais para realização de uma "viagem pela célula", com utilização do Canva, imagens e vídeos interativos (em 3D), para garantir o aprofundamento e nivelamento em conceitos biológicos chaves. Então, foram revisitados o conceito biológico de célula, estruturas endocitoplasmáticas (membrana plasmática, citoplasma, núcleo), organelas citoplasmáticas, divisão celular, material genético. Durante essa abordagem teórica, a visualização tridimensional das estruturas foi possível através do objeto educacional digital *Células Virtuais*, desenvolvido pelo Espaço Interativo de Ciências da USP (Santos *et al.*, 2023).

Nesse momento, foi fundamental a utilização de ferramentas com a realidade aumentada e a virtual para que, à medida que os conceitos, estruturas fossem vistos na teoria, pudessem também serem visualizados na prática, uma vez que a referida unidade escolar não dispõe de recursos laboratoriais ou materiais para imersão prática de conceitos abstratos. Essa realidade é a mesma de tantas outras instituições de educação básica que não possuem infraestrutura adequada, com impactos negativos na aprendizagem (Silva *et al.*, 2025*)*. Nesse contexto, que as plataformas de realidade aumentada podem ser fortes aliadas para mitigar tais impactos.

Nessa sequência didática para aprofundamento foram utilizadas diferentes ferramentas digitais adicionais:

(1) *Utilização do aplicativo cell word para visualização de estruturas intracelulares em 3D:* foi possível mergulhar nos componentes: núcleo, centríolos, mitocôndria, citoplasma, lisossomos, peroxissomos, retículo endoplasmático, complexo de Golgi, citoesqueleto da célula eucariótica humana, como também as respectivas funções de cada organela e estrutura. Para realização da prática, foi realizada a transmissão do funcionamento do aplicativo na TV para que pudéssemos revisar conceitos de cada estrutura presente no interior da célula. Após isso, os alunos puderam entrar no aplicativo para visualizarem as estruturas intracelulares (figura 4). Conforme mencionado por Amaral (2025), o aplicativo *cell world* proporciona a animação conjunto com palavras em cada organela, ao lado esquerdo, sendo opcionais na tela, sendo a narração automática, com opção de parar a narração quando desejar.

Figura 4 - Utilização do aplicativo *cell word* para visualização de estruturas intracelulares em 3D e aplicação nas turmas da 1ª série A e B.



Fonte: A autora (2024)

Vale ressaltar quanto a importância do professor enquanto mediador na realização das práticas através do *cell world* uma vez que são observadas divergências entre texto e ilustração durante a utilização, conforme análise do trabalho de Amaral e Neves (2025) que indica o aplicativo como "satisfatório", mas com esses pontos de atenção para que não ajam interpretações errôneas.

(2) *Construção do CUBO MERGE para visualização das estruturas intracelulares em 3D*. Outra ferramenta utilizada como mecanismo ativo de aprendizagem foi o cubo merge. O material para construção foi impresso e disponibilizado para os discentes realizarem a montagem do cubo (figura 5). O processo de montagem contou com a participação do professor de Matemática, que trouxe os conhecimentos matemáticos de geometria envolvidos na montagem do cubo. De modo a unificar os componentes curriculares e garantir a construção de um conhecimento interdisciplinar.

Figura 5 - Montagem e utilização do cubo Merge para visualização de estruturas celulares em 3D.



Fonte: A autora (2024)

Após a construção, foi possível utilizar o cubo para visualização das estruturas celulares, célula eucariótica, procariótica, vegetal, estrutura viral, através do aplicativo no celular "*object viewer*" disponível para *android* e *IOS*. Ao apontar a câmera no aplicativo é possível observar as estruturas supracitadas, conforme podemos observar nos registros acima (figura 5). Conforme Silva e Almeida (2023) a utilização da realidade aumentada, como o Cubo Merge, contribui de forma diversa no processo de aprendizagem, descomplicando o ensino de conteúdos complexos. Além disso, aplicar e utilizar as facetas do cubo para aprofundamento em vários conteúdos das Ciências Naturais, isso porque o aplicativo oferece uma interface interativa com diferentes áreas de estudo, como a Genética, Paleontologia, Botânica, conforme apontado por Dornela (2023) que utilizou a ferramenta pôde observá-la como objeto de aprendizagem que facilitou a compreensão dos conceitos complexos e abstratos da Genética.

(3) *Visualização das estruturas intracelulares em realidade aumentada e construção da molécula de DNA:* para aprofundamento nos componentes intracelulares, como núcleo, material genético e algumas organelas citoplasmáticas também foram utilizadas as plataformas digitais: célula 3D do Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão em Educação (NUEPE) e Biodigital Human. Para isso, foi utilizado o notebook para acesso ao site e projeção na TV, para possibilitar a visualização e discussão das estruturas biológicas (figura 6). Durante a aplicação dessa prática o feedback dos alunos foi extremamente positivo, uma vez que através dessas ferramentas foi possível visualizar estruturas e processos antes vistos somente de forma teórica. Além disso, como não possuímos laboratório ou microscópio na escola, esse mecanismo tornou-se fundamental.

Figura 6 - Utilização de ferramentas virtuais em 3D e construção da molécula de DNA



Fonte: A autora (2024)

Nessa prática, foi possível observar aspectos estruturais do núcleo celular e do material genético (DNA). Esses primeiros momentos deram subsídios para a seguinte montagem da estrutura do DNA utilizando materiais simples e de baixo custo (arame, palito de dente, isopor e massinha de modelar), conforme podemos observar na figura 6. Durante a construção, o ato de "colocar a mão na massa", é notório a minimização das lacunas decorrentes da abstração, é o momento de visualizar as ligações químicas, a união dos nucleotídeos para formação das fitas e visualizar a torção da dupla hélice do DNA. Então, diante da abstração de tais conceitos, as abordagens práticas contribuem para superar dificuldades mostradas nos estudos de Silva e colaboradores (2024). Isso porque a manipulação de modelos tridimensionais, com envolvimento de diferentes cores e texturas auxilia a compreensão e facilita o ensino de temas complexos e abstratos (Karasawa, 2021).

3.3 Monitoramento das práticas através da avaliação processual via plataforma PLICKERS.

Para verificar se os objetivos propostos iniciais estavam sendo alcançados com êxitos, ao longo de todo processo foram sendo realizadas avaliações de forma contínua, dinâmica. Sendo possível verificar possíveis ajustes e aprimorar a metodologia existente. Então, após a aplicação da sequência teórica com detalhamento sobre os conceitos iniciais sobre Biologia Celular, organelas citoplasmáticas, estruturas intracelulares, material genético foi aplicado um quiz com 15 perguntas de múltipla escolha através da plataforma PLICKERS, no dia 06 de junho 2024 (figura 7):

Figura 7 - Aplicação da avaliação processual para fins de acompanhamento através da plataforma PLICKERS:



Fonte: A autora (2024)

A figura 7 consta o momento de aplicação do quiz, cujas perguntas adicionadas na plataforma são projetadas na TV, e os alunos recebem um *card* identificado alternativas (A, B, C, D). Após leitura, eles movimentam o *card* com a opção correta, as respostas são lidas e computadas pelo app (PLICKERS) no celular do docente e compartilhadas com os discentes. Um mecanismo dinâmico que contribui no ensino e aprendizagem da Biologia. Esse momento de avaliação processual é imprescindível para aferir o desempenho e o grau de fixação dos conhecimentos trabalhados.

Ao final da aplicação, a plataforma gera uma porcentagem geral e individual, que permite o acompanhamento do aluno e da turma. Ao analisar os resultados, houve um aumento no número de acertos com um desempenho evolutivo e positivo das turmas, sendo a 1ª série A com 78% e a 1ª série B com 81% de acertos. Além disso, o feedback dos alunos diante das metodologias aplicadas foi extremamente positivo.

Inclusive, pesquisas apontam que a aplicação dessas metodologias, como o PLICKERS garantem uma maior interação entre os alunos durante as aulas e favoreceu o processo de ensino e aprendizagem, promovendo uma aprendizagem mais significativa (Freitas *et al.,* 2024).

Outros estudos também trazem o impacto positivo de adicionar plataformas virtuais de avaliação como formas adicionais de avaliar a fixação de conteúdos científicos. O estudo qualitativo/descritivo realizado por Vargas e Ahlert (2018) aponta a plataforma plickers como um dos melhores aplicativos para utilização em sala de aula, uma vez que não há limitação de caracteres, com geração de desempenho individual.

3.4 Utilização da gamificação para mobilização de conhecimentos da Biologia Celular.

A gamificação é tida como uma ferramenta metodológica no processo de ensino aprendizagem que garante a fixação de conhecimentos biológicos de forma dinâmica e ativa (Teixeira *et al*., 2024). Além de mobilizar diferentes habilidades, estratégias, raciocínio lógico que juntamente com o conhecimento científico contribuem para um aprendizado efetivo e holístico. Porém, é fundamental que haja o planejamento prévio, com definição nítida da intencionalidade e os objetivos de aprendizagem que pretendem ser alcançados (Silva *et al.,* 2025).

Como forma de contextualizar, aplicar e fixar conceitos anteriormente explanados sobre o estudo da célula foi aplicado o jogo de tabuleiro "A trilha da Biologia Celular". Para isso, os alunos montaram os tabuleiros utilizando materiais recicláveis e de baixo custo (papelão, isopor), como forma de sensibilizar sobre a importância da reutilização no cenário de problemática atual, conforme prevê os objetivos do desenvolvimento sustentável (Organização das Nações Unidas, 2023). O tabuleiro foi montado com uma trilha com 32 casas (somado a largada e chegada), cada aluno é identificado um AVATAR no jogo e com auxílio de um dado eles podem avançar ou retroceder as casas, caso responda as perguntas corretamente. As perguntas foram montadas de acordo com as temáticas trabalhadas em sala, relacionadas a Biologia Celular. A aplicação do Jogo de Tabuleiro consta na figura 8:

Figura 8 - Aplicação do Jogo de Tabuleiro para assimilação dos conceitos relacionados à Biologia Celular.

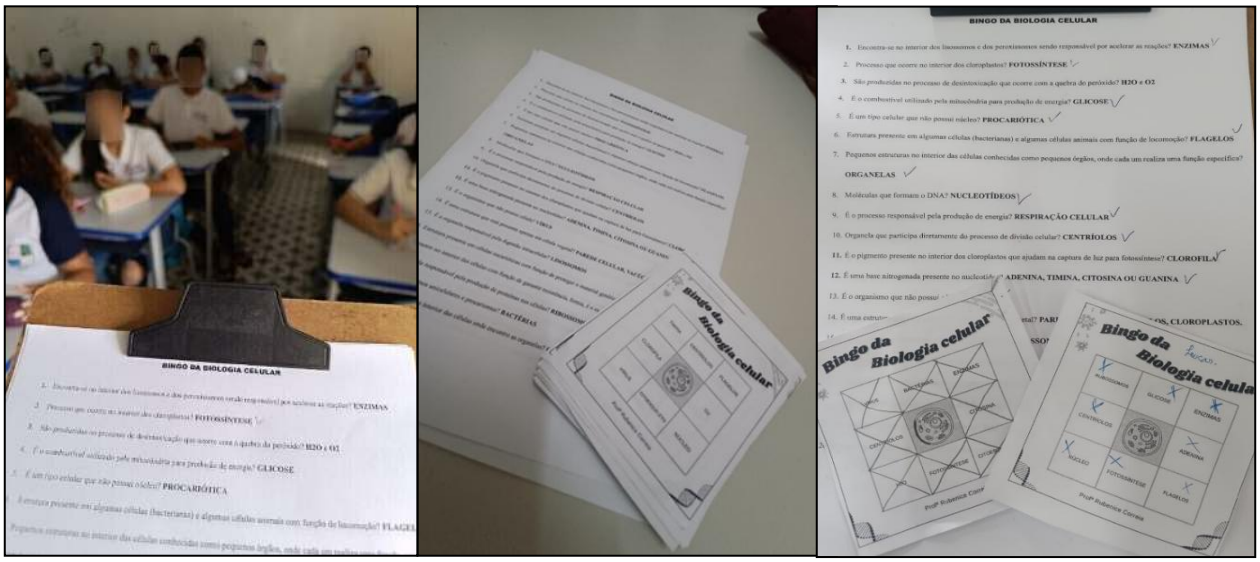


Fonte: A autora (2024)

Após a aplicação do jogo de tabuleiro, o feedback dos alunos foi extremamente positivo, uma vez que unificou a gamificação, a competição, a coletividade com os conhecimentos trabalhados, mobilizando diferentes competências e habilidades diversas.

Diante do feedback positivo da gamificação anterior, também foi aplicado jogo o "Bingo da Biologia Celular". Nessa prática foram elaboradas cartelas que continham as estruturas celulares. Com o sorteio dos números através do aplicativo (sorteador de bingo), foi sorteado o número que direcionava para definição, a qual em seguida era verbalizada para todos. Caso o aluno tivesse o conceito correspondente em sua cartela, poderia realizar a marcação até completar (figura 9). Dessa forma, o jogo instigou no estudante uma posição ativa de contribuição para a sistematização dos conceitos sobre princípios básicos da Biologia Celular (Alves; Lima, 2022).

Figura 9 - Aplicação do Bingo da Biologia Celular para fixação de conceitos chaves:



Fonte: A autora (2024)

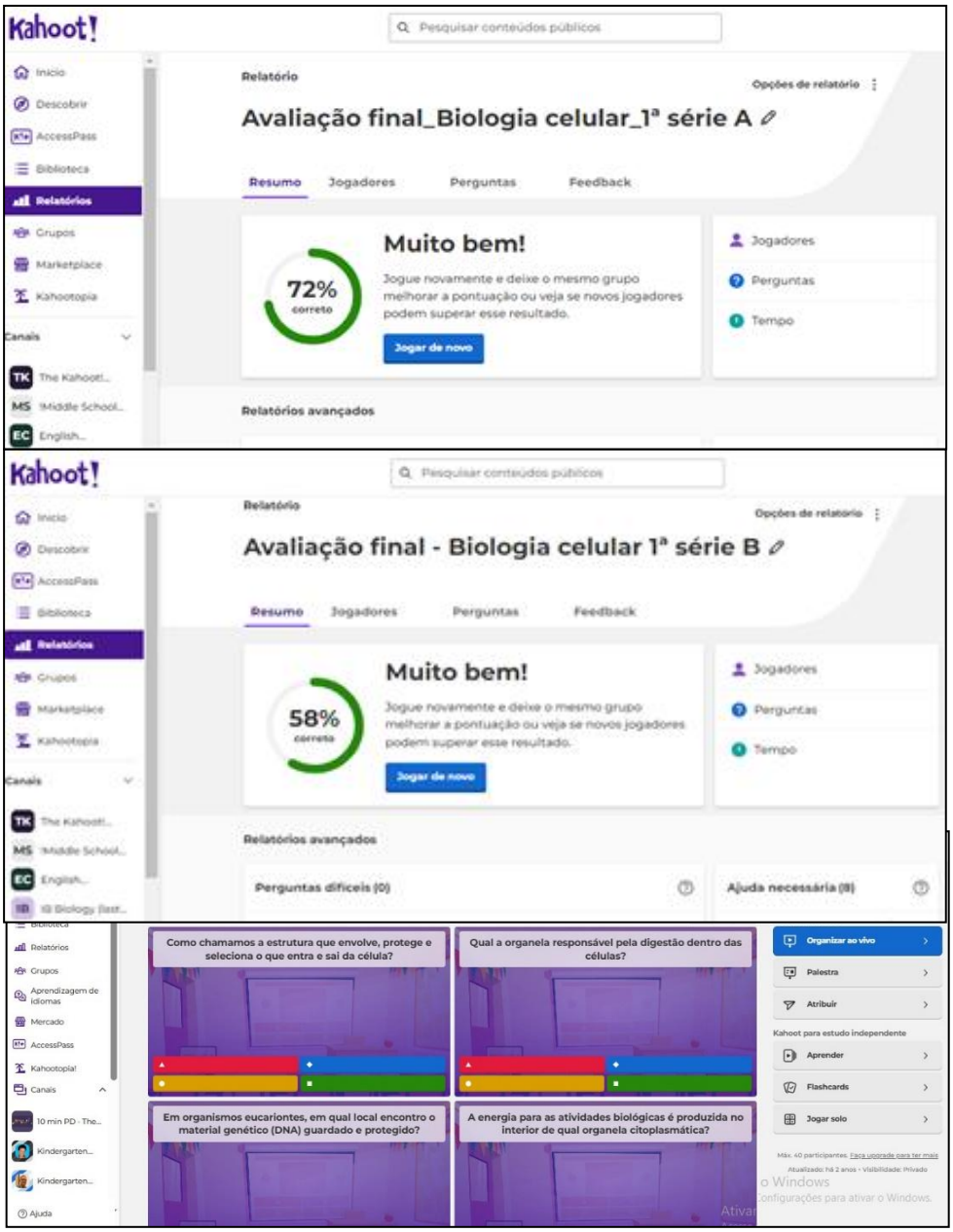
Nessa prática, além de mobilizar o domínio dos conteúdos científicos da Biologia Celular, também estimula a escuta, a atenção, e a associação de conceitos chaves. Assim, uma forma dinâmica, atrativa e prazerosa de fixar conceitos abstratos, além de poder ser adaptado para qualquer outro componente curricular. Gonçalves e colaboradores (2014) também aplicaram essa proposta de jogo para o ensino da Biologia Celular, bem como Santos e colaboradores (20) voltados para o ensino de Genética, tendo em comum a notável participação dos alunos em todo processo de aprendizagem, a transformação de conteúdo complexo em oportunidades de aprendizagem dinâmica e coletiva, e a promoção na interação dos alunos na construção do conhecimento.

3.5 Realização da avaliação diagnóstica final e a análise dos resultados.

Com a aplicação do conjunto de metodologias ativas e ferramentas digitais no ensino da Biologia Celular com as turmas da 1ª série, foi aplicada uma avaliação final para aferir se os objetivos iniciais propostos foram alcançados (Figura 10). Para isso, foram elaboradas novas 15 questões, diferentes da avaliação inicial,

todas de múltipla escolha, mas também perguntas conceituais relacionadas à Biologia Celular, as quais também foram aplicadas através da plataforma Kahoot. Na figura 10, além do desempenho da turma também constam alguns exemplares das questões presentes na avaliação final.

Figura 10 - Resultados da avaliação diagnóstica final com as turmas da 1ª série A e B

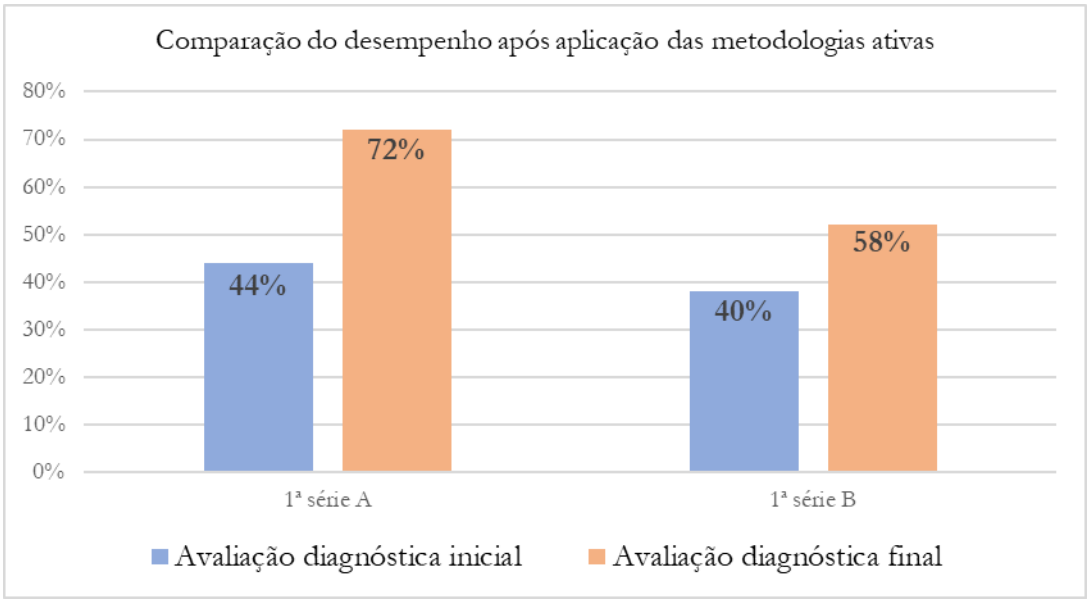


Fonte: A autora (2024)

Na primeira aplicação, a porcentagem de acertos da 1ª série B foi de 40%, e após a aplicação das metodologias ativas pôde ser observado uma progressão para 58% de acertos. O mesmo pode ser observado na 1ª série A, onde na primeira aplicação a porcentagem de acertos foi de 44%, e ao final do processo progrediram para 72% (Figura 11):

Figura 11 - Comparação dos resultados obtidos na avaliação diagnóstica inicial e final nas turmas da 1ª série

.



Fonte: A autora (2024)

Nota-se uma evolução positiva mediante a aplicação das ferramentas digitais e metodologias ativas do ensino da Biologia Celular. Tanto no resultado numérico, mas muito superior no feedback diário dos alunos, uma vez que as abordagens trazem dinamicidade, atratividade e fogem do ensino predominantemente tradicional. Mesmo sem espaços ou recursos físicos na instituição, observamos que essas ferramentas virtuais, em 3D juntamente com a gamificação contribuem para um ensino e aprendizagem efetivo. Um verdadeiro indicativo que estratégias inovadoras, dinâmicas e ativas podem otimizar o processo de ensino e aprendizagem. Isso porque a realidade aumentada oportuniza o redesenho dos processos de ensino, tendo como base sua dinâmica de enriquecimento do ambiente real, facilitando a visualização de conteúdos abstratos (Garzón *et al.*, 2017).

Vale ressaltar que mesmo a análise dos resultados das avaliações diagnósticas aponte para evolução percentual, conforme supracitado, reconhecemos que por se tratar de um relato de experiência de caráter descritivo, não é possível realizar generalizações com validade estatística. O intuito de trazer essa informação é de descrever ferramentas avaliativas gamificadas que podem ser utilizadas na prática pedagógica como avaliação processual no processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, que pesquisas posteriores, com acompanhamento quali e quantitativo possa complementar os êxitos desses instrumentos no ensino de Biologia.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das metodologias ativas utilizadas, como gamificação, recursos educacionais da realidade aumentada e virtual nota-se êxitos extremamente positivos no ensino da Biologia celular, cujas práticas e sequências didáticas utilizadas otimizaram o aprendizado dos discentes diante de conceitos e processos biológicos complexos fundamentais para as demais séries do ensino médio.

Nota-se também que a aplicação das ferramentas pedagógicas inovadoras permitiu, ao longo de todo

o processo, que o aluno estivesse no centro do processo de ensino-aprendizagem, como sujeito ativo na construção do conhecimento científico. Além disso, com a utilização dessa abordagem, o engajamento e a participação dos alunos foi enorme, consequentemente tornando o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico, efetivo e prazeroso, contribuindo assim para o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias para o enfrentamento das demandas complexas da sociedade e do mundo do trabalho.

Nesse contexto, as práticas aplicadas através da gamificação desde a montagem dos tabuleiros com materiais recicláveis até a aplicabilidade dos jogos, notamos também a expressão genuína do protagonismo na organização das partidas, do trabalho em equipe, nas estratégias e planejamento na execução das atividades, associado a mobilização do conhecimento biológico na prática. Tais mecanismos contribuem para a associação, absorção e aplicação do conteúdo ocorra de forma efetiva

Dessa forma, ao explorar os diferentes recursos educacionais da realidade aumentada e virtual foi possível a criação de espaços educativos dinâmicos, interativos, de modo que os discentes compreendessem, visualizassem e fixassem as estruturas e processos celulares, sendo possível alcançar de forma efetiva os objetivos iniciais propostos, principalmente no contexto atual da instituição, a qual não dispõe de recursos físicos ou materiais na rotina pedagógica escola. Nesse sentido, as práticas pedagógicas físicas, as virtuais, os mecanismos avaliativos adicionais através do plickers e kahoot mencionadas aqui, contribuem para mitigação de tais lacunas estruturais e funcionais e fomentam a prática docente.

Vale ressaltar que mesmo diante das dificuldades na execução das ações supracitadas, em função de espaços educativos adequados, excesso de alunos em sala, ausência de materiais, as metodologias e abordagens utilizadas desempenharam um papel crucial no desenvolvimento da educação científica, com aplicabilidade e replicabilidade em diferentes contextos e componentes curriculares mediante adaptação. Porém, é fundamental enfatizar a importância do planejamento e da intencionalidade para que os objetivos possam ser alcançados diante da parceria entre plataformas virtuais de realidade aumentada e metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem.

Por fim, é nítido que através dos resultados apresentados foi possível fornecer uma experiência de ensino acessível, palpável e envolvente diante de conceitos biológicos abstratos, e consequentemente uma compreensão mais profunda dos fenômenos biológicos estudados que podem ser aplicados e pensados para áreas afins das Ciências da Natureza, garantindo um ensino efetivo e o desenvolvimento holístico dos discentes e contribuindo para construção dos seus respectivos projetos de vida.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, C.; PEREIRA, L. DE C.;JÚNIOR, A. I. D. Aprendizagem tecnológica ativa no ensino de Ciências: uma abordagem com a plataforma Kahoot! **Revista Virtual de Química**, v. 17, n. 1., 2025. DOI: https://doi.org/10.21577/1984-6835.20250003.

ALVES, L. C.; LIMA, R. A. Bingo celular: o lúdico no processo de ensino e aprendizagem. **Diversitas Journal,** v. 7, n. 4., 2022. DOI: https://doi.org/10.48017/dj.v7i4.2315.

AMARAL, J. M. A. DO; NEVES, R., F. Mobile learning e o ensino de Biologia Celular: como aplicativos abordam o conceito de célula à luz da teoria cognitiva da aprendizagem multimídia. **Revista Ensino em Debate**, v. 5, p. e2025031, 2025.

BIODIGITAL. **BioDigital Human** [plataforma digital]. Disponível em: https://www.biodigital.com.br. Acesso em: 12 de julho de 2024.

BRASIL. **Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016.** Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com participantes ou de informações identificáveis que possam acarretar riscos maiores do que os existentes na vida cotidiana. Brasília: Conselho Nacional de Saúde, 2016. Disponível em: https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/atosnormativos/resolucoes/2016/resolucao-no-510. Acesso em: 16 de setembro de 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 16 de setembro de 2024.

CANVA**. Sydney: Canva Pty Ltd.** Disponível em: https://www.canva.com. Acesso em: 25 de maio de 2024.

DA SILVA, I. M.; ALMEIDA, L. C. A realidade aumentada como recurso didático para o ensino médio. **Ambiente: Gestão e Desenvolvimento**, p. 19–33, 2023. DOI: https://doi.org/10.24979/4wg9p792.

DORNELA, A. F. **Uma proposta de sequência didática utilizando realidade aumentada como estratégia para ensinar genética para alunos do Ensino Médio.** Monografia (Especialização em Práticas Pedagógicas para a Educação Profissional e Tecnológica), 2023. Disponível em: https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/3708. Acesso em: 21 de agosto de 2024.

FREITAS, A. DE A.; GOMES, G. R. R.; NASCIMENTO, M. C. do. Metodologias ativas e tecnologias digitais: a utilização do Plickers junto à instrução por pares (*Peer Instruction*) como possibilidade no processo de ensino e aprendizagem. **SciELO Preprints,** 2024. DOI: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.10394.

GARZÓN, J., PAVÓN, J. & BALDIRIS, S. Augmented reality applications for education: five directions for future research. **In: Augmented Reality, Virtual Reality, and Computer Graphics.** Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer International Publishing, p. 402–414, 2017.

KAHOOT!. **Kahoot!** [https://kahoot.com]. Disponível em: https://kahoot.com. Acesso em: 10 de agosto de 2024.

KARASAWA, M. M. G. Criação e uso de modelo didático da molécula de DNA com materiais de baixo custo. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, p. e36910817383-e36910817383, 2021. DOI: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i8.17383.

MERGE EDU. Merge Cube [recurso digital]. Disponível em: https://mergeedu.com. Acesso em: 25 de maio de 2024.

NÚCLEO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO EM EDUCAÇÃO – NUEPE. *Célula 3D*. Núcleo de Educação a Distância da Universidade Federal do Paraná, 2024. Disponível em: https://nuepe.ufpr.br/celula-3d/. Acesso em: 02 de setembro de 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Agenda 2030: acompanhando o desenvolvimento sustentável até 2030.** Brasília, DF: Organização das Nações Unidas, 2018.

PARAÍBA. **Proposta Curricular do Estado da Paraíba para o Ensino Médio**. João Pessoa: SEE/PB, Secretaria de Estado da Educação e da Ciência e Tecnologia, 2023. https://drive.google.com/file/d/1q7hNWJL7ScfzW26dAjqXai9oUVpLs4Zf/view.

PLICKERS. **Plickers [https://www.plickers.com].** Disponível em: https://get.plickers.com. Acesso em: 15 de outubro de 2024.

QUIARES, A. C. R. do M. Ludicidade e tecnologias: a gamificação em prol da inclusão de estudantes com transtorno de espectro autista. **Editora Impacto Científico,** p. 1148-1172, 2026. DOI: https://doi.org/10.56238/edimpacto2025.092-074.

SANTOS, G. N. A importância da avaliação diagnóstica em Língua Portuguesa no Ensino Médio: implicações pedagógicas e estratégias para a melhoria do desempenho escolar. *REBENA* – **Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem,** v. 10, p. 275–288, 2025.

SANTOS, J. DA S. *et al.* **Células virtuais [Aplicativo]**. São Carlos: Espaço Interativo de Ciências – EIC, 2024. Disponível em: https://eic.ifsc.usp.br/software-celulas-virtuais. Acesso em: 03 de setembro de 2024.

SILVA, A. B *et al.* O ensino de Biologia: desafios e perspectivas contemporâneas. **Research, Society and Development**, v. 14, n. 8, e0114849315., 2025. DOI: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v14i8.49315.

SILVA, C. N. de O. **Metodologias ativas no ensino de Ciências e Biologia: uma análise do Congresso Nacional de Educação (CONEDU).** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2025. Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/62143.

TEIXEIRA, A. R. L. *A* **gamificação no ensino de Biologia: uma proposta didático-pedagógica no Centro Educa Mais Maria Mônica Vale.** Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Gestão e Ensino da Educação Básica), Universidade Federal do Maranhão, São Luís. 2024. Disponível em: https://tedebc.ufma.br/jspui/handle/tede/6021.

VARGAS, DAIANA DE**. O Processo de Aprendizagem e Avaliação através de Quiz.** 2018. Disponível em: https://www.univates.br/bduserver/api/core/bitstreams/313a3a59-caf6-4d93-b107-bcd60b419f05/content.

VIEW**. Cell World [aplicativo móvel].** Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.VIEW.CellWorld. Acesso em: 10 de julho de 2024.