



SALA DE AULA INVERTIDA E MÍDIAS EDUCACIONAIS: CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

FLIPPED CLASSROOM AND EDUCATIONAL MEDIA: CONTRIBUTIONS TO SCIENCE TEACHING

DOI: 10.5281/zenodo.23349856



Elandia Aparecida Pereira Rodrigues¹

Douglas Ferreira Salarini²

Otoniel Silva Bertossi³

RESUMO

Este estudo teve como objetivo analisar as contribuições da metodologia de sala de aula invertida, articulada à utilização de mídias digitais educacionais, para o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de células no Ensino de Ciências. A investigação caracteriza-se como uma pesquisa descritiva, de abordagem qualitativa, desenvolvida na modalidade de relato de experiência, com a participação de 18 estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal. O percurso metodológico compreendeu o levantamento diagnóstico dos conhecimentos prévios dos estudantes, a elaboração de materiais educativos digitais, a implementação da intervenção pedagógica e a avaliação da experiência. Foram utilizados recursos audiovisuais, jogos interativos e modelos tridimensionais, organizados por meio das plataformas *Padlet*, *Wordwall*, *Kahoot* e *Inspirit*. Os resultados do diagnóstico evidenciaram dificuldades relacionadas à compreensão de conceitos fundamentais da Biologia Celular, justificando a necessidade de retomada desses conhecimentos. Após a exploração dos materiais educativos, os estudantes apresentaram aproveitamento médio de 89% na avaliação realizada por meio do *Kahoot*. As percepções dos participantes indicaram receptividade à proposta pedagógica, destacando maior interesse e facilidade percebida na

1 Mestre em Educação em Ciências pelo Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). E-mail: elandia.rodrigues@prof.serra.es.gov.br. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6510813540035432>.

2 Mestre em Educação em Ciências pelo Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). E-mail: salarinidouglas@gmail.com. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2495073082674580>.

3 Mestre em Educação em Ciências pelo Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). E-mail: otonieltbertossi@yahoo.com.br. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3757557296798286>.





compreensão dos conteúdos abordados. Conclui-se que a articulação entre sala de aula invertida e mídias digitais apresenta possibilidades para a diversificação das práticas pedagógicas no Ensino de Ciências, desde que fundamentada no planejamento intencional, na mediação docente e nas condições de acesso dos estudantes às tecnologias.

Palavras-chave: Metodologia ativa; Mídias digitais; Anos finais; Células.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the contributions of the flipped classroom methodology, combined with the use of educational digital media, to the teaching and learning process of cell biology in Science Education. The investigation was characterized as a descriptive study with a qualitative approach, conducted as an experience report involving 18 seventh-grade students from a municipal public school in Brazil. The methodological procedures included an initial assessment of students' prior knowledge, the development of digital educational materials, the implementation of a pedagogical intervention, and the evaluation of the experience. Audiovisual resources, interactive games, and three-dimensional models were employed, using the Padlet, Wordwall, Kahoot, and Inspirit platforms. The initial assessment revealed difficulties in understanding fundamental concepts of cell biology, highlighting the need to revisit and reinforce this knowledge. Following the exploration of the educational materials, students achieved an average score of 89% on the assessment conducted through Kahoot. Participants' perceptions indicated a positive reception of the pedagogical approach, emphasizing increased interest and a perceived improvement in their understanding of the content. The findings suggest that integrating the flipped classroom methodology with educational digital media offers opportunities to diversify pedagogical practices in Science Education, provided that its implementation is supported by intentional instructional planning, teacher mediation, and equitable access to digital technologies.

Keywords: Active methodology; Digital media; Final years; Cells.

1. INTRODUÇÃO

As transformações tecnológicas que caracterizam a sociedade contemporânea têm produzido mudanças significativas nas formas de comunicação, interação e produção do conhecimento, repercutindo diretamente nos processos educativos. Nesse cenário, a crescente presença das tecnologias digitais no cotidiano dos estudantes suscita reflexões sobre a necessidade de ressignificar as práticas pedagógicas, de modo a contemplar novas possibilidades de ensinar e aprender. No âmbito escolar, a incorporação dessas tecnologias, quando articulada a objetivos educacionais claramente definidos, pode favorecer a





diversificação das estratégias didáticas e a construção de experiências de aprendizagem que valorizem a participação ativa dos estudantes.

No Ensino de Ciências, essas possibilidades assumem particular relevância diante da complexidade de determinados conhecimentos científicos, cuja compreensão exige a articulação entre conceitos teóricos, representações visuais e fenômenos nem sempre perceptíveis diretamente pelos sentidos. Entre esses conhecimentos, destaca-se o estudo das células, conteúdo fundamental para a compreensão da organização estrutural e funcional dos seres vivos. Conforme estabelecido pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a abordagem das células como unidade estrutural e funcional dos organismos integra as aprendizagens previstas para o 6º ano do Ensino Fundamental (BRASIL, 2018), constituindo uma base conceitual importante para o aprofundamento dos conhecimentos biológicos ao longo da escolarização.

Entretanto, a abordagem pedagógica desse conteúdo apresenta desafios relacionados, sobretudo, à natureza microscópica das estruturas celulares e à necessidade de compreender processos biológicos que não podem ser observados diretamente a olho nu. Essa particularidade pode dificultar a construção de representações mentais e a compreensão das relações entre as estruturas celulares e suas respectivas funções, especialmente quando o ensino se restringe à exposição oral e à utilização de imagens estáticas. Soma-se a isso a realidade de instituições escolares que não dispõem de laboratórios, microscópios ou outros recursos que possibilitem a observação e a exploração desses conhecimentos. Diante dessas condições, torna-se pertinente investigar estratégias didático-pedagógicas capazes de ampliar as possibilidades de representação, visualização e compreensão dos fenômenos estudados.

Nesse contexto, as mídias digitais educacionais apresentam possibilidades para a abordagem de conteúdos científicos, especialmente por permitirem a integração de diferentes linguagens, recursos audiovisuais, simulações e atividades interativas. Entretanto, sua contribuição para os processos de ensino e aprendizagem não decorre exclusivamente da utilização de ferramentas tecnológicas, mas da intencionalidade pedagógica que orienta sua seleção e aplicação. Assim, mais do que incorporar recursos digitais às atividades escolares,





torna-se necessário compreender de que maneira essas ferramentas podem favorecer a participação dos estudantes e contribuir para a construção dos conhecimentos científicos.

Leite (2011) destaca a presença das mídias em diferentes dimensões da vida cotidiana, evidenciando sua capacidade de mobilizar a atenção e influenciar as formas de interação dos sujeitos com as informações. No campo educacional, essa presença demanda uma reflexão sobre as possibilidades de integração das tecnologias às práticas pedagógicas, considerando suas potencialidades comunicacionais e formativas. Nessa perspectiva, as mídias ultrapassam a função meramente instrumental de ilustrar ou apresentar conteúdos, podendo favorecer outras formas de interpretar, representar e compreender a realidade (PARANÁ, 2010).

A incorporação desses recursos ao contexto escolar, contudo, exige do professor uma atuação que ultrapasse a transmissão de informações. Conforme argumenta Moran (2013), os processos de aprendizagem precisam contemplar situações que envolvam investigação, experimentação, pesquisa e construção de conhecimentos, possibilitando ao estudante assumir uma postura mais participativa diante dos objetos de estudo. Essa compreensão aponta para a necessidade de práticas pedagógicas que articulem os conhecimentos escolares às experiências dos estudantes, reconhecendo a aprendizagem como um processo que demanda envolvimento, reflexão e participação.

Sob essa perspectiva, as metodologias ativas de aprendizagem apresentam-se como possibilidades de reorganização das práticas educativas, ao atribuírem maior protagonismo aos estudantes e valorizarem sua participação na construção do conhecimento. Entre essas metodologias, destaca-se a sala de aula invertida, caracterizada pela reorganização dos tempos e espaços destinados às atividades de ensino e aprendizagem. Nessa abordagem, o contato inicial com determinados conteúdos ocorre previamente ao encontro presencial, mediante a utilização de materiais disponibilizados pelo professor, enquanto o tempo em sala de aula é direcionado ao aprofundamento conceitual, à resolução de problemas, às discussões e ao desenvolvimento de atividades mediadas pelo docente.

De acordo com Moran (2015), a proposta da sala de aula invertida consiste em deslocar o acesso inicial às informações básicas para momentos anteriores às atividades





presenciais, reservando o espaço coletivo para experiências de aprendizagem que demandem maior interação, acompanhamento e participação. Essa organização pressupõe uma mudança na dinâmica tradicional de ensino, uma vez que o estudante deixa de ocupar exclusivamente a posição de receptor de informações e passa a assumir responsabilidades no desenvolvimento de seu percurso formativo.

Nessa mesma direção, Zanetti Neto (2019) ressalta que a sala de aula invertida possibilita ampliar o tempo destinado à participação ativa dos estudantes, favorecendo situações de resolução de exercícios, esclarecimento de dúvidas e realização de atividades práticas. O autor também evidencia a ressignificação da atuação docente, que passa a privilegiar a mediação pedagógica e o acompanhamento dos processos de aprendizagem. Desse modo, a metodologia não se limita à antecipação de conteúdos, mas pressupõe uma reorganização intencional das experiências educativas, articulando momentos de estudo individual às atividades coletivas desenvolvidas no ambiente escolar.

Pereira e Da Silva (2018) também situam a sala de aula invertida no campo das metodologias ativas, destacando a centralidade do estudante e a importância da mediação docente na organização das atividades pedagógicas. Nessa perspectiva, a utilização de tecnologias digitais pode contribuir para a disponibilização de materiais, a diversificação das experiências de aprendizagem e a ampliação das possibilidades de interação com os conhecimentos escolares. Entretanto, a efetividade dessa proposta depende de condições que assegurem aos estudantes oportunidades de acesso aos recursos disponibilizados, bem como de orientações adequadas para a realização das atividades.

Essa questão assume especial relevância no contexto da escola pública, considerando que as desigualdades de acesso aos dispositivos tecnológicos e à conectividade podem comprometer a participação dos estudantes nas atividades propostas. Assim, a implementação da sala de aula invertida requer planejamento pedagógico que considere as condições concretas da comunidade escolar, evitando que a utilização das tecnologias digitais contribua para aprofundar desigualdades educacionais preexistentes.





Além das condições de acesso, a seleção e a organização dos recursos digitais constituem dimensões importantes do planejamento pedagógico. A diversidade de ferramentas disponíveis, incluindo vídeos, jogos digitais, questionários interativos e ambientes virtuais, amplia as possibilidades de elaboração de propostas educativas que articulem diferentes linguagens e estratégias de aprendizagem (PASSOS, 2022). Contudo, conforme ressalta Passos (2014), a utilização dessas ferramentas precisa estar fundamentada em objetivos pedagógicos claramente estabelecidos, de modo que os recursos tecnológicos não sejam compreendidos como finalidades em si mesmos, mas como instrumentos de mediação dos processos educativos.

No ensino de conteúdos relacionados à Biologia Celular, a articulação entre mídias digitais e sala de aula invertida apresenta possibilidades que merecem ser investigadas, especialmente no que se refere à representação de estruturas microscópicas, à exploração de conceitos científicos e à participação dos estudantes nas atividades de aprendizagem. Recursos como animações, vídeos explicativos, modelos tridimensionais e jogos interativos podem contribuir para a construção de representações sobre a organização celular, desde que integrados a propostas didáticas que favoreçam a compreensão conceitual e a reflexão sobre os conhecimentos estudados.

Entretanto, a simples disponibilização desses recursos não assegura a aprendizagem, sendo necessário considerar as características dos estudantes, seus conhecimentos prévios e as estratégias de mediação utilizadas pelo professor. Dessa maneira, investigar experiências pedagógicas que articulem metodologias ativas e mídias digitais torna-se relevante para compreender suas contribuições e limitações no contexto do Ensino de Ciências, particularmente em instituições públicas de Educação Básica.

Diante dessas considerações, o presente estudo parte da necessidade de investigar possibilidades de abordagem do conteúdo de células por meio de estratégias pedagógicas que articulem a sala de aula invertida e a utilização de mídias digitais educacionais. A investigação foi desenvolvida com estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública



municipal, considerando a necessidade de retomada e aprofundamento de conhecimentos relacionados à organização e ao funcionamento celular.

Assim, este estudo tem como objetivo analisar as contribuições da metodologia de sala de aula invertida, articulada à utilização de mídias digitais educacionais, para o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de células no Ensino de Ciências, a partir de uma experiência pedagógica desenvolvida com estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal.

2. METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa descritiva, de abordagem qualitativa, desenvolvida na modalidade de relato de experiência, com o propósito de analisar as contribuições da metodologia de sala de aula invertida, articulada à utilização de mídias digitais educacionais, para o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de células no Ensino de Ciências. A investigação foi desenvolvida no contexto de uma atividade acadêmica vinculada a uma turma de mestrado profissional em Educação em Ciências, no primeiro semestre de 2022, envolvendo a elaboração, a aplicação e a análise de uma proposta de intervenção pedagógica em uma escola da rede pública municipal.

A escolha da temática fundamentou-se na relevância dos conhecimentos relacionados à organização e ao funcionamento celular para a compreensão dos fenômenos biológicos, bem como na identificação de dificuldades de aprendizagem associadas a esse conteúdo. Embora a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabeleça o estudo das células como unidade estrutural e funcional dos seres vivos entre as aprendizagens previstas para o 6º ano do Ensino Fundamental (BRASIL, 2018), observações realizadas por um dos docentes participantes da pesquisa indicaram a necessidade de retomada desses conhecimentos em turmas dos anos subsequentes. Essa constatação evidenciou a pertinência de desenvolver uma proposta pedagógica que possibilitasse revisar conceitos anteriormente abordados, considerando as necessidades de aprendizagem dos estudantes.





Nesse contexto, a investigação foi realizada com 18 estudantes de uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal, tendo como eixo norteador a utilização da sala de aula invertida associada a diferentes mídias digitais educacionais. A proposta buscou articular momentos de estudo prévio, exploração de recursos interativos e atividades mediadas pelo professor, de modo a favorecer a participação dos estudantes e ampliar suas possibilidades de interação com os conhecimentos científicos.

O percurso metodológico foi organizado em etapas articuladas, compreendendo o levantamento inicial dos conhecimentos dos estudantes, a elaboração e organização dos materiais educativos digitais, a implementação da proposta pedagógica e a avaliação da experiência desenvolvida. Essa organização permitiu estabelecer uma relação entre as necessidades identificadas no contexto escolar, o planejamento das estratégias didáticas e as percepções dos estudantes acerca das atividades realizadas.

Inicialmente, realizou-se um levantamento diagnóstico com o objetivo de identificar os conhecimentos prévios dos participantes sobre o conteúdo de células, bem como suas experiências relacionadas à utilização de mídias digitais como recursos de aprendizagem. Para essa finalidade, foi elaborado um questionário composto por cinco questões, disponibilizado por meio do Google Forms e compartilhado com os estudantes na plataforma Google Sala de Aula. Desse total, três questões abordavam conhecimentos relacionados à organização celular, enquanto duas investigavam aspectos referentes à utilização de tecnologias digitais nas atividades de estudo.

A aplicação desse instrumento possibilitou identificar aspectos relevantes para o planejamento da intervenção pedagógica, especialmente no que se refere à familiaridade dos estudantes com os recursos tecnológicos e às dificuldades relacionadas aos conceitos científicos investigados. As informações obtidas subsidiaram a seleção das estratégias didáticas e a organização dos materiais educativos, buscando estabelecer uma aproximação entre os conhecimentos prévios dos participantes e os conteúdos que seriam aprofundados durante a experiência.





A partir desse diagnóstico, procedeu-se à elaboração de materiais educativos digitais destinados à implementação da metodologia de sala de aula invertida. A proposta contemplou a utilização de diferentes recursos tecnológicos, incluindo vídeo educativo, jogos digitais e atividades interativas, desenvolvidos ou organizados com o auxílio das plataformas YouTube, Wordwall, Kahoot e Inspirit. Esses materiais foram reunidos em um ambiente virtual estruturado na plataforma Padlet, que funcionou como repositório e roteiro orientador das atividades propostas aos estudantes.

A elaboração dos recursos considerou a necessidade de diversificar as formas de apresentação dos conceitos relacionados à Biologia Celular, particularmente aqueles que envolvem estruturas microscópicas e processos de difícil visualização. Nesse sentido, buscou-se integrar diferentes linguagens e possibilidades de interação, articulando explicações conceituais, representações visuais, atividades lúdicas e exploração de modelos tridimensionais. A organização desses materiais teve como finalidade favorecer o contato inicial dos estudantes com os conteúdos e subsidiar as atividades posteriormente desenvolvidas com a mediação docente.

Para a estruturação da proposta, foram considerados os pressupostos da sala de aula invertida, especialmente no que se refere à reorganização dos momentos destinados ao acesso às informações e ao aprofundamento dos conhecimentos. Dessa maneira, a intervenção foi planejada em dois momentos complementares: o primeiro direcionado à exploração dos materiais educativos disponibilizados no ambiente virtual; e o segundo destinado à retomada, à discussão e ao aprofundamento dos conceitos científicos em sala de aula, mediante acompanhamento do professor.

Considerando as diferentes condições de acesso às tecnologias digitais, foram utilizados espaços da própria instituição escolar com disponibilidade de internet, possibilitando aos participantes realizar as atividades propostas. Essa organização buscou assegurar condições de participação aos estudantes, evitando que eventuais limitações de acesso a dispositivos tecnológicos ou à conectividade comprometessem o desenvolvimento da experiência pedagógica.



Durante a implementação da proposta, foram utilizados procedimentos de observação participante, registros em diário de bordo e transcrições de áudios, com a finalidade de documentar aspectos relacionados à participação dos estudantes e ao desenvolvimento das atividades. Esses registros constituíram fontes de informações sobre a experiência vivenciada, permitindo acompanhar as interações estabelecidas durante a intervenção e identificar manifestações dos participantes acerca da metodologia utilizada.

Além desses procedimentos, a avaliação da experiência contemplou a aplicação de atividades desenvolvidas nas plataformas digitais, incluindo um questionário em formato de quiz, elaborado no Kahoot, composto por 14 questões relacionadas aos conhecimentos sobre células. Esse instrumento foi utilizado para verificar o desempenho dos estudantes após a exploração dos materiais educativos disponibilizados na primeira etapa da sala de aula invertida. Ao término da intervenção, também foi aplicado um questionário destinado a identificar as percepções dos participantes acerca da metodologia e dos recursos digitais utilizados. As manifestações dos estudantes, associadas aos registros produzidos durante as atividades e aos resultados obtidos nos instrumentos aplicados, constituíram elementos para a análise da experiência pedagógica.

Dessa forma, o percurso metodológico buscou articular o diagnóstico das necessidades de aprendizagem, o planejamento e a implementação de estratégias pedagógicas mediadas por tecnologias digitais e a análise dos resultados da experiência. A integração desses procedimentos possibilitou examinar as contribuições da sala de aula invertida para a abordagem do conteúdo de células, considerando tanto o desempenho dos estudantes nas atividades propostas quanto suas percepções sobre o processo de ensino e aprendizagem.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos resultados foi organizada considerando as diferentes etapas da experiência pedagógica, desde o levantamento diagnóstico dos conhecimentos prévios dos estudantes até a avaliação das atividades desenvolvidas por meio da metodologia de sala de



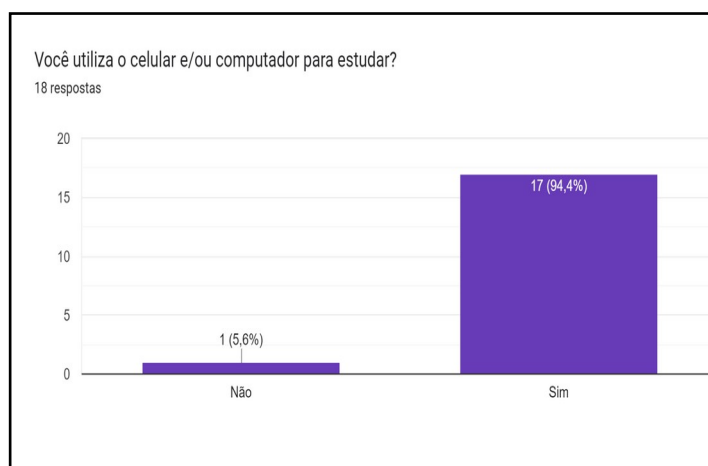


aula invertida. Essa organização possibilitou examinar não apenas o desempenho dos participantes, mas também as condições de utilização das tecnologias digitais, as possibilidades pedagógicas dos materiais educativos e as percepções dos estudantes acerca da experiência vivenciada.

O levantamento inicial constituiu uma etapa importante da investigação, pois permitiu identificar aspectos relacionados à familiaridade dos participantes com as tecnologias digitais e aos conhecimentos previamente construídos sobre a organização celular. Essas informações subsidiaram o planejamento da intervenção, considerando que a utilização de metodologias ativas requer o reconhecimento das necessidades de aprendizagem dos estudantes e das condições concretas em que as práticas educativas são desenvolvidas.

No que se refere à utilização de tecnologias digitais para fins educacionais, os resultados indicaram que 94,4% dos participantes (17 estudantes) declararam utilizar o celular ou o computador como ferramentas de estudo, enquanto 5,6% (um estudante) responderam negativamente, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1: Gráfico apresentando resultado da enquete.



Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

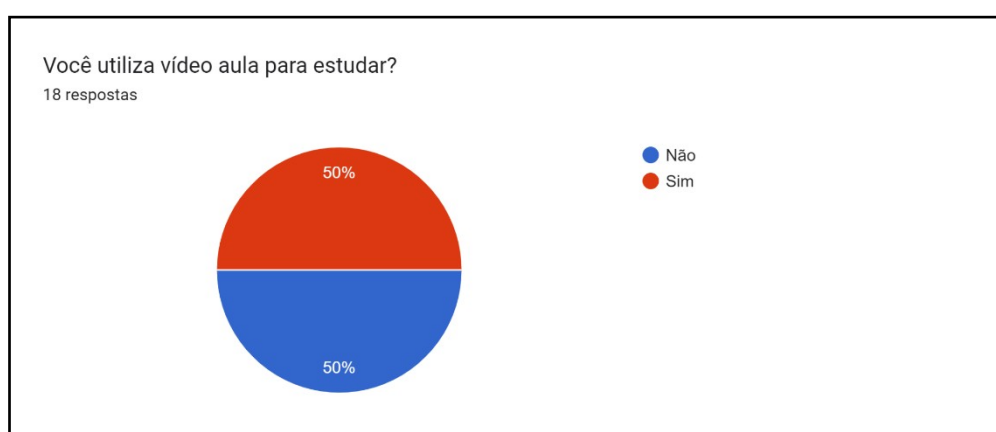


Esse resultado evidencia a presença de dispositivos tecnológicos nas práticas de estudo da maioria dos participantes, sugerindo a existência de certa familiaridade com recursos digitais. Entretanto, é importante considerar que a utilização desses dispositivos não implica, necessariamente, o desenvolvimento de competências relacionadas à aprendizagem mediada por tecnologias. O acesso às ferramentas digitais e sua utilização cotidiana não asseguram, por si só, a apropriação de conhecimentos científicos, sendo necessária a organização de estratégias pedagógicas que atribuam intencionalidade educativa a esses recursos.

Essa compreensão aproxima-se das reflexões de Leite (2011), ao destacar a presença das mídias em diferentes dimensões da vida social e suas possibilidades de integração aos processos educativos. Nessa perspectiva, o desafio pedagógico não se restringe à incorporação das tecnologias ao ambiente escolar, mas envolve a construção de práticas que favoreçam sua utilização como instrumentos de mediação da aprendizagem.

Embora a maioria dos estudantes tenha declarado utilizar dispositivos tecnológicos para estudar, os dados referentes ao uso de videoaulas revelaram uma distribuição equilibrada entre os participantes. Conforme apresentado na Figura 2, 50% dos estudantes afirmaram utilizar videoaulas como recurso de estudo, enquanto os outros 50% declararam não recorrer a essa estratégia.

Figura 2: Gráfico com resultado da enquete sobre vídeo aula.



Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

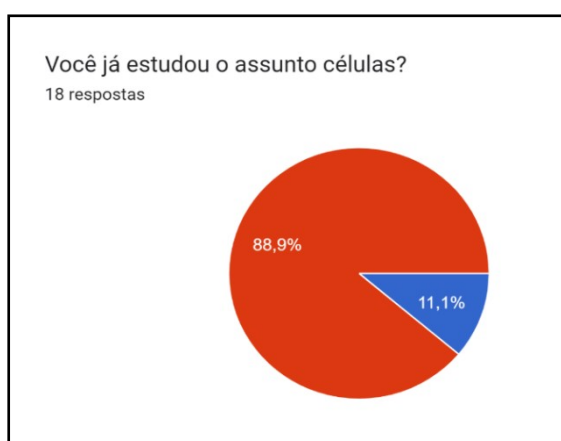


A diferença entre os resultados apresentados nas Figuras 1 e 2 permite observar que a utilização de dispositivos digitais não corresponde, necessariamente, à exploração de diferentes possibilidades educacionais oferecidas por essas tecnologias. Embora o acesso aos recursos digitais estivesse presente nas práticas de estudo da maioria dos participantes, a utilização de videoaulas ainda não constituía uma experiência compartilhada por todos.

Esse resultado reforça a importância da mediação docente na apresentação e na orientação quanto ao uso de diferentes recursos educacionais. Conforme argumenta Moran (2013), a integração das tecnologias às práticas pedagógicas deve estar associada à criação de situações de aprendizagem que estimulem a pesquisa, a participação e a construção do conhecimento. Assim, a disponibilização de videoaulas, quando articulada a atividades de investigação e aprofundamento conceitual, pode ampliar as possibilidades de contato dos estudantes com os conteúdos científicos.

Além das informações relacionadas ao uso das tecnologias, o levantamento diagnóstico buscou identificar os conhecimentos prévios dos participantes sobre o conteúdo de células. Os resultados demonstraram que 88,9% dos estudantes (16 participantes) afirmaram já ter estudado a temática, enquanto 11,1% (dois participantes) responderam negativamente, conforme ilustrado na Figura 3.

Figura 3: Gráfico com resultado da enquete sobre o estudo do conteúdo célula.



Fonte: elaborado pelos autores, 2022.



Apesar de a maioria dos estudantes reconhecer ter tido contato anterior com o conteúdo, as respostas relacionadas a conhecimentos mais específicos revelaram dificuldades conceituais. Quando questionados sobre os três princípios fundamentais da teoria celular, apenas 11,1% dos participantes afirmaram conhecer o assunto, enquanto 88,9% declararam desconhecê-lo, conforme apresentado na Figura 4.

Figura 4: Gráfico apresentando resultado da enquete sobre perguntas específicas



Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

A comparação entre os resultados das Figuras 3 e 4 evidencia uma diferença entre o reconhecimento de experiências escolares anteriores e a familiaridade declarada com conceitos fundamentais da Biologia Celular. Embora a maioria dos participantes tenha afirmado já ter estudado células, uma parcela expressiva não reconheceu os princípios da teoria celular, conhecimentos importantes para a compreensão da organização dos seres vivos.

Cabe destacar que esses resultados expressam as respostas dos estudantes a perguntas sobre seu contato prévio com o conteúdo, não constituindo, isoladamente, uma avaliação aprofundada de sua compreensão conceitual. Ainda assim, os dados indicam a pertinência de uma intervenção pedagógica voltada à retomada e ao aprofundamento desses conhecimentos.

Essa necessidade assume relevância quando considerada a organização curricular estabelecida pela Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), que prevê a abordagem das células no 6º ano do Ensino Fundamental. Nesse sentido, a identificação de dificuldades



em uma turma do 7º ano reforça a importância de práticas pedagógicas que considerem a continuidade das aprendizagens e a retomada de conhecimentos necessários à compreensão de conteúdos subsequentes.

Diante desse cenário, a proposta de utilização da sala de aula invertida, articulada às mídias digitais educacionais, foi concebida como uma possibilidade de diversificação das estratégias de ensino. A intervenção buscou favorecer o contato dos estudantes com diferentes representações das estruturas celulares, articulando recursos audiovisuais, atividades interativas e momentos de aprofundamento conceitual mediados pelo professor.

Desse modo, os resultados do diagnóstico inicial não apenas justificaram a escolha da temática, mas também evidenciaram a necessidade de considerar, simultaneamente, os conhecimentos científicos dos estudantes e suas experiências relacionadas à utilização das tecnologias digitais.

3.1 Construção do material educativo: articulação entre os aspectos conceituais, pedagógicos e comunicacionais

A partir das necessidades identificadas no levantamento diagnóstico, foi elaborado um conjunto de materiais educativos digitais destinado à implementação da metodologia de sala de aula invertida. A proposta contemplou diferentes possibilidades de apresentação e exploração dos conhecimentos relacionados à Biologia Celular, buscando superar uma abordagem exclusivamente expositiva e favorecer a interação dos estudantes com os conceitos científicos. A construção do material fundamentou-se nas contribuições de Kaplún (2003), que compreende os materiais educativos como recursos capazes de mediar experiências de aprendizagem, ultrapassando a função de simples transmissão de informações. Nessa perspectiva, a elaboração de um material educativo pressupõe a articulação entre três dimensões fundamentais: conceitual, pedagógica e comunicacional.

O eixo conceitual corresponde à seleção e à organização dos conhecimentos que se pretende abordar, considerando sua relevância e adequação ao público ao qual o material se destina. Na experiência desenvolvida, essa dimensão esteve relacionada aos conhecimentos





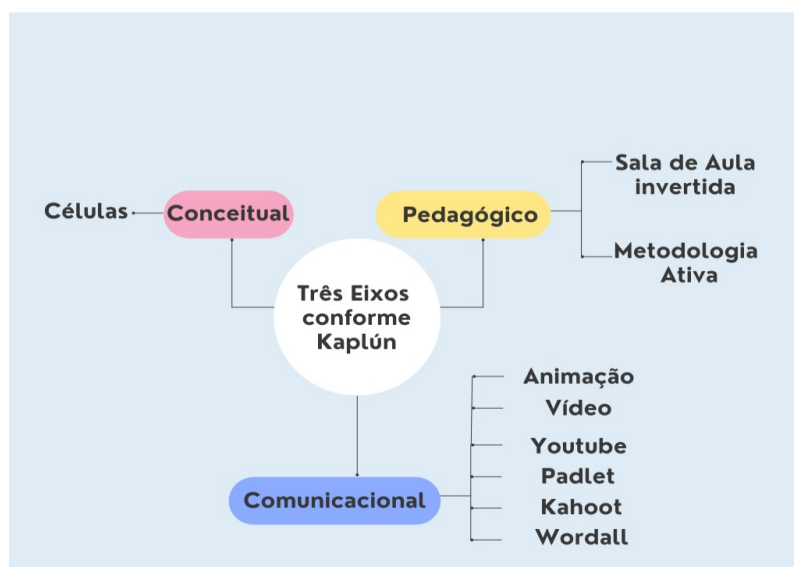
sobre células, incluindo os princípios da teoria celular, as diferenças entre células procariontes e eucariontes, as características das células animais e vegetais e as funções das principais estruturas celulares.

O eixo pedagógico, por sua vez, refere-se à organização das experiências de aprendizagem e às estratégias utilizadas para favorecer a apropriação dos conhecimentos. Nesse sentido, a adoção da sala de aula invertida orientou a estruturação das atividades, possibilitando a articulação entre momentos de exploração dos materiais digitais e situações de aprofundamento conceitual mediadas pelo professor.

Já o eixo comunicacional envolve as linguagens e os recursos empregados na apresentação dos conteúdos, considerando as características dos estudantes e as possibilidades de interação proporcionadas pelos materiais educativos. Nessa dimensão, foram utilizados recursos audiovisuais, jogos digitais e representações tridimensionais, buscando diversificar as formas de comunicação dos conhecimentos científicos.

A articulação dessas três dimensões orientou a elaboração da proposta pedagógica, conforme representado na Figura 5.

Figura 5: Organização temático processual.



Fonte: elaborado pelos autores, 2022.



A organização apresentada na Figura 5 evidencia a relação estabelecida entre os conhecimentos científicos selecionados, a metodologia pedagógica adotada e os recursos digitais utilizados. Essa articulação constitui um aspecto importante da proposta, pois demonstra que a seleção das ferramentas tecnológicas esteve vinculada aos objetivos educacionais, e não apenas à disponibilidade ou ao caráter atrativo das plataformas. Para a composição do material educativo, foram selecionados e produzidos recursos digitais organizados em quatro atividades principais: um vídeo explicativo sobre células, um jogo de associação desenvolvido no Wordwall, atividades interativas e avaliativas no Kahoot e um desafio de exploração de estruturas celulares tridimensionais por meio da plataforma Inspirit.

O vídeo educativo foi elaborado contemplando conhecimentos relacionados aos princípios da teoria celular, às características das células procariontes e eucariontes, às diferenças entre células animais e vegetais e à identificação das principais organelas celulares.

Também foram abordadas questões relacionadas à organização dos tecidos e a determinados processos associados ao funcionamento e ao ciclo de vida das células. Para sua produção, foram utilizados recursos tecnológicos como Powtoon, Canva, Clipchamp, Apowersoft e Inspirit, possibilitando a integração de animações, imagens e representações visuais dos conteúdos científicos.

A utilização dessas ferramentas buscou contemplar uma característica importante do ensino de Biologia Celular: a necessidade de representar estruturas e fenômenos que, em razão de suas dimensões microscópicas, não podem ser observados diretamente pelos estudantes. Nesse contexto, as animações e os modelos digitais constituíram alternativas para a apresentação dos conceitos, permitindo explorar visualmente aspectos da organização celular. Entretanto, a contribuição pedagógica desses recursos não deve ser compreendida como resultado automático de suas características tecnológicas. Conforme ressalta Passos (2014), a utilização de ferramentas digitais precisa estar associada a objetivos pedagógicos definidos e a estratégias que favoreçam a participação dos estudantes no processo de aprendizagem.





Nessa mesma direção, Pereira e Da Silva (2018) destacam a importância da organização das atividades e da mediação docente na implementação da sala de aula invertida. Assim, a construção do material educativo buscou estabelecer uma relação entre a exploração individual dos recursos e as atividades posteriormente desenvolvidas em sala de aula. Dessa maneira, a experiência evidencia a importância de compreender a produção de materiais educativos digitais como parte de um processo de planejamento pedagógico, no qual os recursos tecnológicos são selecionados e organizados em função dos conhecimentos a serem abordados e das experiências de aprendizagem que se pretende proporcionar.

3.2 Organização e desenvolvimento da proposta pedagógica

A implementação da proposta pedagógica foi estruturada a partir dos pressupostos da sala de aula invertida, considerando a reorganização dos momentos destinados ao contato inicial com os conteúdos e ao aprofundamento dos conhecimentos científicos. Para essa finalidade, os materiais educativos foram disponibilizados na plataforma Padlet, que funcionou como ambiente de organização e acesso às atividades. A utilização desse recurso possibilitou reunir, em um mesmo espaço virtual, os diferentes materiais produzidos e selecionados para a intervenção, estabelecendo um roteiro de atividades que orientou a participação dos estudantes. O acesso ao ambiente foi disponibilizado por meio do Google Sala de Aula, após orientações sobre sua utilização.

O roteiro foi organizado de maneira a contemplar quatro atividades complementares. Inicialmente, os estudantes deveriam assistir ao vídeo explicativo sobre células, considerado uma etapa indispensável para o contato com os conhecimentos que seriam explorados nas demais atividades. Posteriormente, poderiam acessar os outros recursos digitais, sem a necessidade de seguir uma sequência rígida de realização. Essa organização buscou proporcionar aos estudantes certa autonomia na exploração dos materiais, permitindo que escolhessem a ordem de realização das atividades após o contato inicial com o conteúdo. Tal característica aproxima-se dos pressupostos das metodologias ativas, que valorizam a



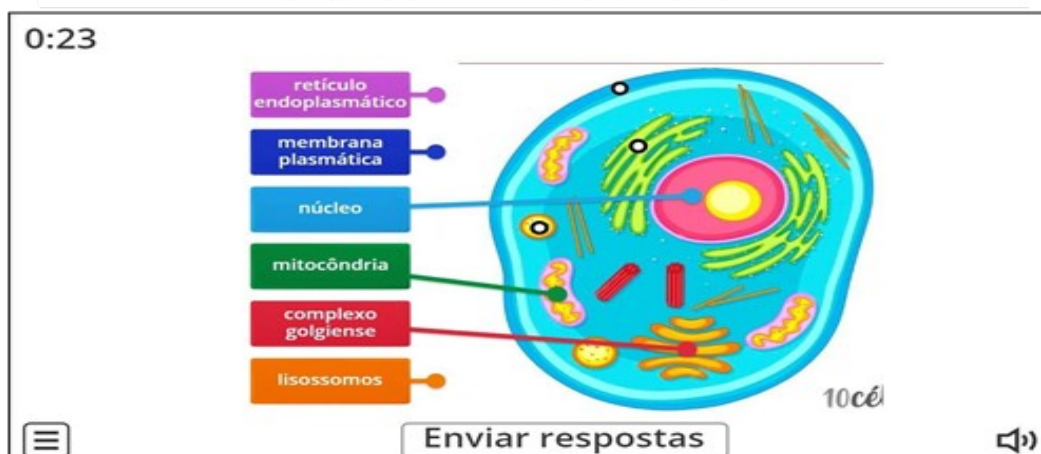


participação dos estudantes e sua responsabilidade no desenvolvimento das experiências de aprendizagem. Conforme Moran (2015), a sala de aula invertida propõe uma reorganização das atividades educativas, deslocando o contato inicial com as informações para momentos anteriores às discussões e atividades coletivas. Nessa perspectiva, a disponibilização prévia dos materiais pode favorecer a utilização do tempo presencial para o aprofundamento conceitual e a mediação docente.

Na experiência desenvolvida, o primeiro momento da proposta ocorreu em espaços da própria instituição escolar com acesso à internet. Essa organização considerou as diferentes condições de acesso dos estudantes aos dispositivos tecnológicos, buscando proporcionar oportunidades de participação nas atividades. A utilização da infraestrutura escolar constituiu uma decisão pedagógica relevante, especialmente por reconhecer que a familiaridade com as tecnologias digitais não implica igualdade de condições de acesso. Dessa forma, a experiência demonstra que a implementação da sala de aula invertida pode demandar adaptações às características e às possibilidades concretas das instituições escolares.

Entre os recursos disponibilizados, o jogo desenvolvido na plataforma Wordwall propôs uma atividade de associação entre os nomes das organelas celulares e suas respectivas representações visuais, conforme apresentado na Figura 6.

Figura 6: Interface do jogo *Wordwall*.



Fonte: elaborado pelos autores, 2022.



A atividade buscou favorecer a identificação das estruturas celulares, articulando elementos visuais e conceitos científicos. Sua utilização possibilitou explorar o reconhecimento das organelas por meio de uma dinâmica interativa, constituindo uma alternativa às atividades convencionais de identificação e memorização de estruturas biológicas.

Embora atividades dessa natureza possam contribuir para a familiarização com a terminologia científica, sua utilização precisa estar associada a situações que favoreçam a compreensão das funções desempenhadas pelas estruturas celulares. Dessa maneira, o recurso digital deve integrar uma proposta pedagógica mais ampla, na qual o reconhecimento visual represente uma etapa do processo de construção dos conhecimentos.

Complementarmente, foram disponibilizadas atividades na plataforma Kahoot, incluindo recursos de estudo por meio de flashcards, exercícios de revisão e um questionário em formato de quiz. Essas atividades possibilitaram aos estudantes retomar os conteúdos apresentados no vídeo e interagir com questões relacionadas à organização celular.

Figura 7: Interface do jogo Kahoot.



Fonte: elaborado pelos autores, 2022.



A utilização do Kahoot contemplou tanto atividades de estudo quanto a avaliação do desempenho dos estudantes. Essa possibilidade de articulação entre exploração dos conhecimentos e verificação das respostas constitui uma característica relevante das ferramentas digitais interativas, especialmente quando os resultados são utilizados para identificar dificuldades e orientar intervenções pedagógicas.

Entretanto, a utilização desses recursos apresentou particularidades técnicas relacionadas às funcionalidades disponíveis em diferentes dispositivos. Algumas atividades, como os flashcards, demandavam o acesso por meio do aplicativo instalado em celulares ou tablets, uma vez que determinadas funções apresentavam limitações quando utilizadas pelo computador.

Essa característica evidencia a necessidade de considerar os requisitos tecnológicos das plataformas durante o planejamento das atividades. A seleção de ferramentas digitais, portanto, deve contemplar não apenas suas possibilidades pedagógicas, mas também suas condições de funcionamento e acessibilidade.

Figura 8: Interface do *Inspirit*.



Fonte: elaborado pelos autores, 2022.



A atividade consistiu em um desafio no qual os estudantes deveriam explorar uma representação tridimensional de célula e identificar três estruturas específicas: núcleo, mitocôndria e complexo de Golgi. Para registrar a atividade, foi proposta a produção de um vídeo autoral, com duração máxima de um minuto, utilizando um recurso de gravação de tela, como o Apowersoft.

Essa proposta ampliou as possibilidades de interação com os conhecimentos científicos ao articular a exploração de modelos visuais à produção de registros digitais pelos próprios estudantes. Diferentemente das atividades centradas exclusivamente na identificação de respostas, o desafio envolveu a manipulação de uma representação celular e a elaboração de um material audiovisual.

Sob a perspectiva pedagógica, essa organização apresenta possibilidades de participação ativa dos estudantes, especialmente por propor uma atividade que exige a exploração de recursos digitais e a identificação de estruturas relacionadas aos conteúdos estudados. Contudo, o artigo não apresenta informações suficientes para avaliar o desempenho dos participantes especificamente nessa atividade, o que impede estabelecer conclusões sobre seus efeitos na aprendizagem.

A segunda etapa da sala de aula invertida foi destinada à retomada dos conhecimentos em sala de aula, mediante a mediação do professor. Nesse momento, os conteúdos previamente explorados puderam ser discutidos e aprofundados, estabelecendo uma relação entre as atividades digitais e o trabalho pedagógico presencial. Essa organização aproxima-se das contribuições de Zanetti Neto (2019), ao destacar que a sala de aula invertida possibilita reorganizar o tempo escolar, ampliando as oportunidades de interação entre professores e estudantes. Nesse sentido, o papel docente não é substituído pelas tecnologias, mas ressignificado por meio de práticas que valorizam o acompanhamento das aprendizagens.

Assim, a experiência desenvolvida demonstra que a articulação entre sala de aula invertida e mídias digitais envolve mais do que a disponibilização de conteúdos em plataformas virtuais. Trata-se de uma organização pedagógica que pressupõe planejamento,



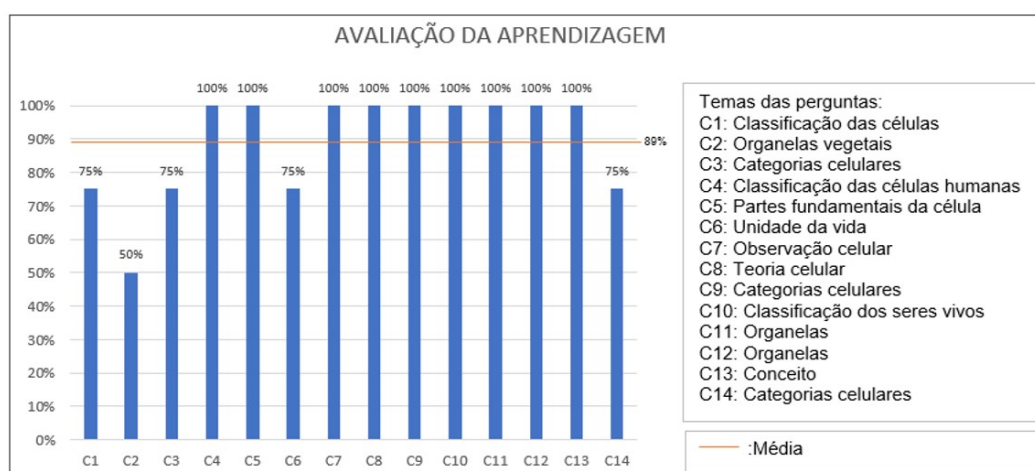


orientação, condições de acesso e mediação docente, aspectos fundamentais para que os recursos tecnológicos possam contribuir para o desenvolvimento das atividades educativas.

3.3 Desempenho dos estudantes após utilização das mídias digitais educacionais

Após a realização das atividades propostas na primeira etapa da sala de aula invertida, os estudantes participaram de uma avaliação desenvolvida na plataforma Kahoot, composta por 14 questões relacionadas aos conhecimentos sobre células. O instrumento contemplou conteúdos referentes à classificação celular, às organelas, à organização estrutural das células e a conceitos fundamentais da Biologia Celular. Os resultados apresentados na Figura 9 indicaram um aproveitamento médio de 89% nas questões avaliadas, considerando os dados registrados no instrumento utilizado.

Figura 9: Dados obtidos após realização do quiz.



Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

O percentual observado constitui um resultado relevante no contexto da experiência pedagógica, especialmente quando considerado o levantamento diagnóstico inicial, no qual foram identificadas dificuldades relacionadas ao reconhecimento de conceitos fundamentais da teoria celular.



Entretanto, é necessário destacar que os instrumentos utilizados nas duas etapas apresentaram características distintas. Enquanto o questionário diagnóstico investigou conhecimentos prévios e experiências dos estudantes, a avaliação realizada no Kahoot contemplou questões relacionadas aos conteúdos abordados durante a intervenção.

Dessa maneira, os resultados não permitem estabelecer uma comparação direta entre o desempenho anterior e posterior à utilização da metodologia, tampouco atribuir exclusivamente à sala de aula invertida o percentual de aproveitamento observado. Ainda assim, os dados fornecem elementos para discutir o desempenho dos estudantes após o contato com os materiais educativos digitais, considerando as possibilidades de exploração dos conhecimentos proporcionadas pela proposta pedagógica.

A análise das questões apresentadas na Figura 9 evidencia diferenças nos percentuais de acertos entre os conteúdos avaliados. Enquanto algumas questões registraram aproveitamento de 100%, outras apresentaram percentuais inferiores, incluindo uma questão com 50% de acertos. Essa variação sugere que o desempenho dos estudantes não ocorreu de maneira uniforme entre os diferentes conhecimentos abordados, evidenciando a importância de considerar as especificidades dos conteúdos científicos e das habilidades mobilizadas em cada atividade avaliativa.

Nesse sentido, a utilização de instrumentos digitais de avaliação pode contribuir para identificar aspectos que demandam maior atenção pedagógica, especialmente quando os resultados são analisados para além de um percentual geral de aproveitamento.

Conforme argumenta Moran (2013), a aprendizagem envolve processos de participação, investigação e construção de conhecimentos, não podendo ser reduzida à reprodução de informações. Assim, embora os resultados do questionário indiquem desempenho satisfatório nas questões propostas, sua interpretação deve considerar os limites do instrumento utilizado e a complexidade dos processos de aprendizagem.

A experiência também permite refletir sobre as possibilidades de utilização de jogos digitais como recursos de acompanhamento das aprendizagens. Ao integrar questões conceituais a uma dinâmica interativa, o Kahoot possibilitou reunir informações sobre as





respostas apresentadas pelos estudantes, constituindo uma ferramenta de apoio à avaliação dos conteúdos trabalhados.

Entretanto, o potencial pedagógico desses instrumentos depende da maneira como os resultados são interpretados e utilizados pelo professor. A identificação de respostas corretas e incorretas pode subsidiar a retomada de conceitos, o esclarecimento de dúvidas e a reorganização das estratégias didáticas, desde que articulada a uma avaliação mais ampla dos processos de aprendizagem.

Nessa perspectiva, os resultados obtidos não devem ser compreendidos como comprovação da superioridade da sala de aula invertida em relação a outras metodologias, mas como indicadores do desempenho dos participantes em uma experiência pedagógica específica. A ausência de um instrumento equivalente de avaliação anterior à intervenção, bem como de acompanhamento posterior da aprendizagem, limita a possibilidade de estabelecer conclusões sobre a evolução dos conhecimentos dos estudantes e sua permanência ao longo do tempo. Apesar dessas limitações, o desempenho registrado constitui um elemento relevante para a análise da proposta, indicando que os estudantes apresentaram resultados positivos nas atividades avaliativas realizadas após a exploração dos materiais digitais.

Desse modo, os dados reforçam a pertinência de investigar estratégias pedagógicas que articulem diferentes linguagens e recursos tecnológicos ao Ensino de Ciências, considerando tanto suas possibilidades de contribuição quanto a necessidade de procedimentos avaliativos que permitam examinar, com maior profundidade, os processos de construção dos conhecimentos científicos.

3.4 As percepções dos estudantes sobre a experiência pedagógica

Além dos resultados obtidos nos instrumentos avaliativos, a investigação contemplou as percepções dos estudantes acerca da utilização da sala de aula invertida e das mídias digitais educacionais. Essas manifestações constituem uma dimensão importante da análise, pois permitem compreender aspectos da experiência pedagógica relacionados ao





envolvimento dos participantes, à receptividade das atividades e às dificuldades percebidas durante o processo.

Os relatos registrados indicaram uma avaliação positiva da experiência por parte dos estudantes, especialmente no que se refere à utilização de vídeos, jogos digitais e atividades interativas para a abordagem do conteúdo de células. Os participantes associaram essas estratégias a uma experiência de aprendizagem considerada mais agradável, destacando a possibilidade de estudar os conteúdos científicos por meio de atividades que também proporcionavam momentos de diversão.

Essas manifestações sugerem que a diversificação das estratégias didáticas pode contribuir para modificar a maneira como os estudantes percebem determinados conteúdos escolares, especialmente aqueles inicialmente considerados complexos ou de difícil compreensão.

No caso da Biologia Celular, a utilização de diferentes representações visuais e atividades interativas apresentou-se como uma alternativa para abordar conhecimentos que exigem a compreensão de estruturas microscópicas e de relações entre seus componentes.

Entretanto, é importante distinguir a percepção positiva dos estudantes sobre as atividades da efetiva apropriação dos conhecimentos científicos. Embora o interesse e o envolvimento constituam aspectos relevantes dos processos educativos, não representam, isoladamente, evidências suficientes de aprendizagem conceitual. Nesse sentido, as manifestações dos participantes devem ser compreendidas como informações complementares aos resultados dos instrumentos avaliativos, contribuindo para uma análise mais abrangente da experiência desenvolvida.

Entre os registros apresentados, destaca-se o relato de uma estudante que considerou a aula presencial sobre células mais agradável e de compreensão facilitada após a exploração dos materiais digitais. Essa percepção foi acompanhada por manifestações positivas de outros participantes, indicando receptividade à organização pedagógica adotada. Um dos estudantes expressou sua percepção sobre a experiência ao afirmar:

“Eu não estou entendendo porque está tão fácil de entender esta matéria.”





A manifestação evidencia uma percepção de maior facilidade na compreensão do conteúdo durante a experiência, aspecto que pode estar relacionado à familiarização prévia com os conceitos e às diferentes formas de apresentação dos conhecimentos científicos.

Essa interpretação aproxima-se das contribuições de Moran (2015), ao destacar que a sala de aula invertida propõe uma reorganização das atividades educativas, possibilitando que o contato inicial com os conteúdos anteceda os momentos de discussão e aprofundamento em sala de aula. Nessa perspectiva, a exploração prévia dos materiais pode favorecer a participação dos estudantes nas atividades presenciais, uma vez que proporciona oportunidades anteriores de contato com os conhecimentos que serão retomados coletivamente.

As percepções registradas também permitem discutir a importância da mediação docente na implementação de metodologias ativas. Embora os recursos digitais tenham desempenhado papel relevante na organização da experiência, a atuação do professor permaneceu fundamental para orientar as atividades, esclarecer dúvidas e estabelecer relações entre os conteúdos explorados e os conhecimentos científicos. Essa compreensão encontra respaldo em Zanetti Neto (2019), ao destacar a reorganização do papel docente na sala de aula invertida, especialmente no que se refere à mediação dos processos educativos e ao acompanhamento das aprendizagens.

Outro aspecto identificado durante a experiência refere-se às oportunidades de familiarização dos estudantes com ferramentas tecnológicas. Os registros indicaram que alguns participantes apresentavam dificuldades relacionadas ao manuseio de computadores, incluindo o desconhecimento de dispositivos básicos, como o mouse. Para determinados estudantes, a intervenção proporcionou uma das primeiras experiências de utilização desse equipamento. Esse resultado merece atenção, especialmente quando relacionado aos dados do levantamento diagnóstico, no qual a maioria dos participantes declarou utilizar dispositivos digitais para estudar. A aparente diferença entre essas informações sugere que a familiaridade com determinadas tecnologias, como os smartphones, não corresponde necessariamente ao domínio de outros dispositivos e recursos computacionais.





Nesse sentido, a experiência possibilitou observar que a utilização de mídias digitais educacionais pode envolver aprendizagens que ultrapassam os conteúdos científicos inicialmente previstos, incluindo o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao manuseio de equipamentos e à navegação em ambientes digitais.

Essa dimensão aproxima-se das reflexões de Leite (2011), ao considerar as mídias como elementos presentes nas práticas sociais contemporâneas e reconhecer a importância de sua integração crítica aos processos educativos. Entretanto, o desenvolvimento dessas habilidades não foi avaliado por meio de instrumentos específicos, razão pela qual os registros permitem apenas identificar oportunidades de familiarização tecnológica proporcionadas pela experiência.

De maneira geral, as percepções dos estudantes indicaram receptividade à proposta pedagógica, especialmente em relação à diversificação das atividades e à utilização de recursos digitais para a abordagem dos conhecimentos científicos. Esses resultados, articulados ao desempenho observado no questionário avaliativo, oferecem elementos para discutir as possibilidades pedagógicas da sala de aula invertida no Ensino de Ciências. Contudo, sua interpretação deve considerar o caráter contextualizado da experiência, o número de participantes e os limites dos instrumentos utilizados.

Assim, a principal contribuição identificada não reside na utilização isolada das plataformas digitais, mas na possibilidade de organizar experiências educativas que articulem diferentes linguagens, participação dos estudantes e mediação docente, considerando as necessidades de aprendizagem e as condições concretas do contexto escolar.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo analisar as contribuições da metodologia de sala de aula invertida, articulada à utilização de mídias digitais educacionais, para o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de células no Ensino de Ciências. Os resultados evidenciaram a pertinência da proposta pedagógica diante das necessidades identificadas no





levantamento diagnóstico, especialmente no que se refere às dificuldades relacionadas ao reconhecimento de conceitos fundamentais da Biologia Celular. Embora a maioria dos participantes tenha declarado contato anterior com o conteúdo, os dados indicaram limitações na familiaridade com determinados conhecimentos científicos, reforçando a importância de estratégias didáticas que possibilitem sua retomada e aprofundamento.

Nesse contexto, a articulação entre sala de aula invertida e mídias digitais educacionais possibilitou a organização de uma experiência pedagógica fundamentada na diversificação das formas de apresentação dos conteúdos e na participação dos estudantes. A utilização de vídeos, jogos interativos e modelos tridimensionais ampliou as possibilidades de exploração das estruturas celulares, enquanto a organização das atividades em momentos complementares favoreceu a articulação entre o contato inicial com os conhecimentos e seu aprofundamento mediante a mediação docente.

O desempenho registrado na avaliação realizada por meio do Kahoot, constituiu um resultado positivo no contexto da intervenção. Entretanto, deve ser interpretado considerando as características do instrumento utilizado, não sendo possível estabelecer uma relação causal entre a metodologia adotada e a aprendizagem dos estudantes. Ainda assim, os dados oferecem elementos para refletir sobre as possibilidades de utilização de recursos digitais interativos na abordagem de conteúdos científicos.

As percepções dos participantes também evidenciaram receptividade à proposta, especialmente em relação à utilização de estratégias que associaram o estudo dos conteúdos a atividades consideradas mais dinâmicas e agradáveis. Os relatos indicaram uma percepção de maior facilidade na compreensão dos conhecimentos abordados, sugerindo que a diversificação das experiências educativas pode contribuir para modificar a relação dos estudantes com conteúdos inicialmente considerados complexos.

Outro aspecto relevante refere-se às oportunidades de familiarização com ferramentas tecnológicas proporcionadas pela intervenção. As dificuldades observadas no manuseio de computadores demonstraram que o acesso cotidiano a determinados dispositivos digitais não implica, necessariamente, o domínio de diferentes recursos tecnológicos. Dessa maneira, a





experiência também evidenciou a importância de considerar as condições de acesso e as habilidades digitais dos estudantes durante o planejamento das atividades pedagógicas.

Cabe destacar, contudo, que a incorporação de tecnologias digitais ao contexto escolar não assegura, por si só, a aprendizagem. Sua contribuição depende da articulação entre objetivos educacionais, seleção adequada dos recursos, planejamento das atividades e mediação docente. Nesse sentido, a experiência reforça a compreensão de que as tecnologias devem ser utilizadas como instrumentos de apoio aos processos educativos, e não como substitutas da atuação pedagógica do professor.

Diante disso, recomenda-se o desenvolvimento de novas investigações que contemplem diferentes contextos escolares, maior número de participantes e instrumentos de avaliação que possibilitem acompanhar a construção dos conhecimentos científicos em diferentes momentos do processo educativo. Estudos dessa natureza poderão ampliar a compreensão sobre as contribuições e os limites da sala de aula invertida associada às mídias digitais educacionais.

Conclui-se que a principal contribuição da experiência desenvolvida está na possibilidade de ressignificar a organização das práticas pedagógicas no Ensino de Ciências, valorizando a participação dos estudantes, a diversificação das linguagens e a mediação docente na construção dos conhecimentos. Mais do que incorporar tecnologias ao ambiente escolar, trata-se de reconhecer seu potencial como recursos pedagógicos que, quando utilizados de maneira intencional e contextualizada, podem ampliar as oportunidades de aprendizagem e favorecer experiências educativas mais participativas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

KAPLÚN, Gabriel. Materiais educativos: experiência de aprendizado. **Revista comunicação & educação**, São Paulo, n. 27, p. 46-60, maio/ago. 2003.





LEITE, Lígia Silva. Mídia e a perspectiva da tecnologia educacional no processo pedagógico contemporâneo. In: FREIRE, W. (org.). **Tecnologia e educação: as mídias na prática docente**. 2. ed. Rio de Janeiro: Wak, 2011.

MORAN, José Manuel. Ensino e aprendizagem inovadores com apoio de tecnologias. In: MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. Campinas: Papirus, 2013.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção Mídias Contemporâneas**. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens, v. II, Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (orgs.), PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Departamento de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Ciências**. Curitiba: SEED, 2008.

PASSOS, M. L. S. Scratch: uma ferramenta construcionista no apoio à aprendizagem no século XXI. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, p. 68–85, dez. 2014.

PASSOS, M. L. S. **Ferramentas digitais para a educação**. Disponível em: <https://https://www.marizepassos.com/ferramentas-digitais-para-educacao/>. Acesso em: 15 dez. 2022.

PEREIRA, Z. T. G.; DA SILVA, D. Q. Active methodology: Flipped classroom and its practices in basic education. **REICE. Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educacion**, v. 16, n. 4, p. 63–78, 2018.

ZANETTI NETO, G. Práticas de ensino, estratégias de avaliação. **Apostila digital**. Vitória: Ifes, 2019. Disponível em: pciencias.wordpress.com. Acesso em: 11 de dez. 2022.

Recebido em: 09/09/2026

Aprovado em: 22/09/2026

Publicado em: 13/10/2026

