

Metodologias ativas no ensino de citologia: análise de uma sequência didática no ensino fundamental brasileiro

Active methodologies in teaching cytology: analysis of a teaching sequence in the Brazilian elementary school.

Metodologías activas en la enseñanza de la citología: análisis de una secuencia didáctica en primaria en Brasil

Ana Laura Nascimento*, Francielle Amâncio Pereira **

Resumo

O estudo da Biologia Celular, ou Citologia, é fundamental para a compreensão dos seres vivos, pois a célula constitui a unidade básica de todos os organismos. Entretanto, o ensino dessa temática apresenta desafios pedagógicos, sobretudo devido ao elevado nível de abstração dos conteúdos e à dificuldade dos estudantes em relacioná-los ao cotidiano. Nesse contexto, as metodologias ativas configuram-se como alternativa para favorecer a compreensão conceitual e estimular o interesse pela Ciência. Este estudo analisou as contribuições de uma sequência didática fundamentada em metodologias ativas para o ensino de Biologia Celular. A proposta incluiu a utilização de um recurso lúdico como estratégia de engajamento discente, e foi aplicada a estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Uberlândia, Minas Gerais. A investigação adotou abordagem qualitativa, caracterizada como pesquisa-ação, compreendeu a aplicação de avaliação diagnóstica, aulas expositivo-dialogadas, atividades experimentais e a utilização do jogo didático “Célula em Jogo”. Os resultados indicaram aumento do engajamento dos estudantes nas atividades e indícios de ampliação da compreensão conceitual sobre estruturas celulares.

Palavras-chave: Citologia; metodologias ativas; jogo didático; aprendizagem significativa.

Abstract

The study of Cell Biology, or Cytology, is fundamental to understanding living beings, since the cell constitutes the basic unit of all organisms. However, teaching this subject presents pedagogical challenges, mainly due to the high level of abstraction of the content and the difficulty students have in relating it to everyday life. In this context, active methodologies are configured as an alternative to favor conceptual understanding and stimulate interest in science. This study analyzed the contributions of a didactic sequence based on active methodologies for teaching Cell Biology. The proposal included the use of a playful resource as a student engagement strategy and was applied to 6th-grade students in a municipal school in Uberlândia, Minas Gerais. The investigation adopted a qualitative approach, characterized as action research, and included the application of diagnostic assessment, expository-dialogical classes, experimental activities, and the use of the didactic game "Cell in Play". The results indicated increased student engagement in the activities and evidence of a broadening of conceptual understanding about cellular structures.

* Especialista em Docência do Ensino Superior (UCAM). Professora na Prefeitura Municipal de Uberlândia (PMU), Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. Endereço para correspondência: Avenida. Amazonas, 2472, apt. 303B, Umuarama, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, CEP: 38405-302. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-6170-2048>. Lattes: <https://lattes.cnpq.br/4283860400999354>. Email: nascimento.laura81@gmail.com.

** Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Professora Associada na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. Endereço para correspondência: Campus Umuarama, Bloco 2D, Sala 15A, Rua Ceará (esquina com Rua Amazonas), s/n, Bairro Umuarama, Uberlândia - MG, Brasil. CEP 38405-302. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3115-0995>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4781430799596686>. E-mail: francielleamancio@ufu.br.

Keywords: Citology; active methodologies; educational game; meaningful learning.

Resumen

El estudio de la biología celular, o citología, es fundamental para comprender a los seres vivos, ya que la célula constituye la unidad básica de todos los organismos. Sin embargo, la enseñanza de esta materia presenta desafíos pedagógicos, principalmente debido al alto nivel de abstracción del contenido y a la dificultad que tienen los estudiantes para relacionarlo con la vida cotidiana. En este contexto, las metodologías activas se configuran como una alternativa para favorecer la comprensión conceptual y estimular el interés por la ciencia. Este estudio analizó las contribuciones de una secuencia didáctica basada en metodologías activas para la enseñanza de la biología celular. La propuesta incluyó el uso de un recurso lúdico como estrategia de participación estudiantil y se aplicó a estudiantes de sexto grado de una escuela municipal en Uberlândia, Minas Gerais. La investigación adoptó un enfoque cualitativo, caracterizado como investigación-acción, e incluyó la aplicación de evaluación diagnóstica, clases expositivas-dialógicas, actividades experimentales y el uso del juego didáctico "Célula en Juego". Los resultados indicaron una mayor participación estudiantil en las actividades y evidencia de una ampliación de la comprensión conceptual sobre las estructuras celulares.

Palabras clave: Citología; metodologías activas; juego educativo; aprendizaje significativo.

Introdução

Embora amplamente reconhecido como fundamental para a formação científica, o ensino de Ciências da Natureza ainda enfrenta dificuldades significativas no que se refere à aprendizagem de conceitos abstratos, especialmente no campo da Biologia Celular.

A apropriação consistente desses conceitos mostra-se essencial para a compreensão de fenômenos relacionados à saúde, ao meio ambiente e às transformações da vida, contribuindo para a formação de estudantes capazes de interpretar e posicionar-se diante de questões científicas contemporâneas. Apesar de sua relevância, o ensino e a aprendizagem de Biologia Celular configuram-se como um desafio expressivo tanto para professores quanto para estudantes.

O elevado grau de abstração conceitual, a escala microscópica das estruturas celulares e a especificidade da linguagem científica frequentemente dificultam a construção de significados. Aliado a esses fatores, observa-se a predominância de práticas pedagógicas centradas na exposição verbal e na memorização de termos, o que pode comprometer o interesse discente e favorecer aprendizagens superficiais.

No 6º ano do Ensino Fundamental os desafios são ainda maiores, já que os estudantes se encontram em processo de transição para formas mais sistematizadas de pensamento

científico, e apresentam maior dificuldade em compreender estruturas celulares e em estabelecer relações entre conceitos.

Diante dessa realidade, a diversificação metodológica tem sido apontada como alternativa promissora para enriquecer o processo de ensino-aprendizagem. Conforme destaca Krasilchik (2016), o ensino de Biologia pode tornar-se instigante e motivador quando planejado de modo a despertar a curiosidade e a participação dos estudantes. Nessa perspectiva, a metodologia adotada pelo professor assume centralidade na atribuição de sentido aos conteúdos e na articulação entre saber científico e vivências discentes.

O planejamento didático no ensino de Ciências da Natureza demanda a consideração das especificidades epistemológicas e conceituais do componente curricular, bem como das características cognitivas dos estudantes. A organização intencional das práticas pedagógicas, a seleção criteriosa de recursos didáticos e a adoção de estratégias diversificadas configuram-se como elementos fundamentais para ampliar as possibilidades de aprendizagem e favorecer a compreensão de conteúdos de maior complexidade conceitual.

Nesse cenário, as metodologias ativas têm ganhado destaque no debate educacional contemporâneo por enfatizarem a participação do estudante na construção do conhecimento. Conforme discutem Bacich e Moran (2023), essas abordagens deslocam o foco do ensino centrado na transmissão de conteúdo para práticas que estimulam a investigação, o pensamento crítico e a resolução de problemas. Fundamentadas em pressupostos construtivistas e socioconstrutivistas (Piaget, 1979; Vygotsky, 2007), as metodologias ativas compreendem a aprendizagem como um processo dinâmico, resultante da interação entre sujeito, conhecimento e contexto social.

Ademais, a valorização do diálogo no processo educativo, conforme defendido por Freire (2003), reforça a necessidade de práticas pedagógicas que reconheçam o estudante como sujeito ativo na construção do conhecimento. Ao fomentar interações significativas e espaços de problematização, o ensino de Ciências pode contribuir não apenas para a compreensão conceitual, mas também para o desenvolvimento da autonomia intelectual e da consciência crítica.

A convergência entre metodologias ativas e a teoria da aprendizagem significativa reside na centralidade atribuída ao estudante no processo de construção do conhecimento. Em ambas as perspectivas, o aprendiz deixa de ocupar posição passiva e passa a participar ativamente da organização e da atribuição de significado aos conteúdos.

De acordo com Ausubel (2003), a aprendizagem torna-se significativa quando novas informações se relacionam de maneira substantiva aos conhecimentos prévios dos estudantes. Nesse contexto, estratégias didáticas participativas podem favorecer a mobilização desses conhecimentos e contribuir para a construção de novos significados.

Entre as estratégias frequentemente associadas às metodologias ativas destacam-se as atividades experimentais e o uso de jogos didáticos. As práticas laboratoriais favorecem a aproximação entre teoria e observação empírica, reduzindo o caráter abstrato dos conteúdos e possibilitando a elaboração de representações mais concretas das estruturas celulares. Os jogos educativos, por sua vez, podem atuar como instrumentos de sistematização e revisão conceitual, promovendo engajamento, cooperação e mobilização cognitiva em ambientes de aprendizagem mais dinâmicos.

Ainda que diferentes estudos apontem contribuições das metodologias ativas para o ensino de Ciências, observa-se a necessidade de ampliar as investigações voltadas à compreensão de sua aplicação em contextos específicos de ensino, especialmente em relação a conteúdos de maior complexidade conceitual, como a Biologia Celular nos anos finais do Ensino Fundamental. Investigações dessa natureza podem oferecer subsídios para o planejamento de intervenções pedagógicas mais contextualizadas, além de contribuir para a reflexão sobre os desafios e as possibilidades envolvidos na promoção de aprendizagens mais significativas na educação científica escolar. À luz dessas considerações, o presente estudo teve como objetivo analisar a implementação de uma sequência didática fundamentada em metodologias ativas para o ensino de Biologia Celular em turmas do 6º ano do Ensino Fundamental, discutindo os desafios enfrentados, as estratégias mobilizadas e as evidências de aprendizagem produzidas no contexto da intervenção pedagógica.

Biologia Celular no Ensino Fundamental: desafios e limitações

A abordagem da Biologia Celular no Ensino Fundamental apresenta desafios que extrapolam a simples transmissão de conceitos, envolvendo dimensões conceituais, cognitivas e pedagógicas.

A literatura tem evidenciado a presença de dificuldades recorrentes na aprendizagem de conteúdos relacionados à Citologia (Paulino; De Menezes, 2025; Pereira; Cunha; Lima, 2020;

Oestreich; Goldschmidt, 2021). Essa complexidade manifesta-se inicialmente no plano conceitual, pois a compreensão da célula exige que o estudante relacione estrutura, função e processos biológicos. Mesmo quando há acesso à microscopia, a visualização das estruturas não assegura a compreensão dos processos dinâmicos que as caracterizam, evidenciando que o desafio ultrapassa o instrumental e se inscreve na própria natureza epistemológica do conteúdo.

No plano cognitivo, as dificuldades são potencializadas no Ensino Fundamental pela ausência de repertório conceitual consolidado para operar com explicações em nível microscópico. Os estudantes encontram-se em processo de transição para formas mais sistematizadas de pensamento científico, o que pode dificultar a elaboração de representações mentais acerca de estruturas invisíveis a olho nu e a compreensão de processos celulares abstratos. Dessa forma, a abstração própria do conhecimento científico pode tornar-se um obstáculo para a construção de significados pelos estudantes.

Já no âmbito pedagógico, persistem entraves relacionados à organização das práticas de ensino. A predominância de abordagens expositivas centradas no livro didático tende a restringir a participação discente e a privilegiar a memorização de nomenclaturas e funções (Moreira, 2010). Quando apresentado de forma excessivamente conceitual e desvinculado da realidade dos estudantes, o conteúdo pode favorecer baixa mobilização cognitiva e desinteresse, especialmente diante de linguagem técnica pouco acessível (Talanquer, 2018; Osborne et al., 2003; Pozo; Crespo, 2009). Soma-se a isso a limitação de recursos laboratoriais e tecnológicos ainda presente em muitas escolas públicas, o que mantém o estudo da célula predominantemente no plano abstrato (Libério, 2026; Carvalho, 2018).

Dessa forma, os desafios do ensino de Biologia Celular não se restringem à complexidade do conteúdo em si, mas envolvem dimensões que demandam reorganização intencional das práticas educativas.

Nesse ínterim, o papel do professor destaca-se como mediador do processo educativo. O conhecimento das concepções prévias e das formas de aprender dos estudantes constitui condição essencial para o planejamento de práticas que favoreçam a participação ativa e a construção de aprendizagens significativas (Prudêncio; Guimarães, 2017). Contudo, a adoção de abordagens orientadas ao protagonismo discente ainda enfrenta limitações impostas por currículos prescritivos, tradições pedagógicas transmissivas e insuficiência de recursos,

evidenciando que os desafios do trabalho com Biologia Celular extrapolam a dimensão conceitual e alcançam esferas institucionais, estruturais e formativas.

Assim, a complexidade inerente à Biologia Celular e os obstáculos identificados no contexto escolar reforçam a necessidade de intervenções pedagógicas planejadas, capazes de integrar diferentes estratégias didáticas e de promover maior envolvimento discente na construção do conhecimento científico.

Possibilidades pedagógicas no trabalho com conteúdos celulares

A qualificação do ensino de conteúdos celulares requer mais do que a utilização pontual de estratégias diferenciadas; exige planejamento didático estruturado, capaz de articular conceitos, representações e experiências de aprendizagem de forma intencional. Nesse sentido, Zabala (1998) destaca que a organização das atividades em uma sequência didática favorece a construção progressiva do conhecimento, ao estabelecer relações entre os diferentes momentos do processo de ensino e aprendizagem. Consequentemente, a sequência didática constitui um recurso organizador do processo formativo, ao promover a articulação entre problematização, desenvolvimento conceitual, sistematização e aplicação dos conhecimentos.

No ensino de Biologia Celular, essa organização assume relevância particular devido à necessidade de transitar entre diferentes níveis de explicação — do observável ao microscópico e do concreto ao simbólico. Segundo Johnstone (1991), a aprendizagem em Ciências envolve a articulação entre diferentes formas de representação dos fenômenos, o que exige mediações que auxiliem os estudantes a estabelecer conexões entre aquilo que observam e os modelos científicos utilizados para explicá-los. Dessa forma, a mediação pedagógica deve favorecer a compreensão das relações entre estrutura e função, evitando que os conteúdos se limitem à memorização de terminologias isoladas.

O planejamento das atividades deve contemplar a identificação das concepções prévias dos estudantes, a proposição de situações que estimulem a reflexão e oportunidades de reorganização conceitual. Para Ausubel (2003), o fator mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o estudante já sabe, tornando essencial o reconhecimento e a valorização dos conhecimentos prévios no processo educativo. Nessa mesma perspectiva,

Moreira (2011) enfatiza que a aprendizagem significativa ocorre quando novas informações estabelecem relações substantivas com conhecimentos já presentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Assim, a progressão intencional das etapas contribui para a construção de relações internas entre os conteúdos, reduzindo a fragmentação e fortalecendo a coerência explicativa.

Atividades experimentais e jogos didáticos, quando inseridos nessa lógica organizacional, deixam de ser recursos isolados e passam a integrar um conjunto articulado de mediações pedagógicas. Conforme Carvalho (2013; 2018), as atividades investigativas favorecem a participação ativa dos estudantes na formulação de hipóteses, análise de evidências e construção de explicações. Da mesma forma, Kishimoto (2017) ressalta que os jogos educativos podem contribuir para a aprendizagem ao mobilizar desafios, interação e tomada de decisões, promovendo maior envolvimento dos estudantes com os conteúdos. Assim, práticas investigativas e jogos didáticos podem favorecer a consolidação conceitual e o desenvolvimento da argumentação fundamentada.

A aula expositiva dialogada também desempenha papel relevante nesse processo. Embora possa parecer menos dinâmica que outras estratégias, ela é fundamental para a introdução, organização e sistematização dos conceitos científicos. Libâneo (2013) destaca que a ação docente envolve a organização intencional das condições de aprendizagem, cabendo ao professor mediar a apropriação dos conhecimentos científicos pelos estudantes. Quando conduzida de forma interativa, com questionamentos e retomadas, a exposição dialogada constitui espaço de construção compartilhada de significados. Sob a perspectiva de Vygotsky (2007), o conhecimento é construído socialmente por meio das interações e da mediação cultural, o que reforça a importância do diálogo no contexto escolar. Portanto, a exposição dialogada não se opõe às metodologias participativas, mas complementa-as, ao garantir precisão conceitual e rigor na formalização dos conhecimentos. Em conteúdo mais abstratos, como os da citologia, esse momento de sistematização é essencial para assegurar clareza conceitual e coerência explicativa.

Assim, as possibilidades pedagógicas no trabalho com conteúdos celulares envolvem não apenas a diversificação de recursos, mas a coerência entre objetivos, estratégias e avaliação. A articulação entre progressão conceitual, mediação pedagógica e participação ativa dos estudantes favorece aprendizagens mais integradas, significativas e consistentes.

Percurso Metodológico

O estudo caracteriza-se como pesquisa de abordagem qualitativa, desenvolvida em uma escola pública municipal de Uberlândia (MG). Participaram da investigação duas turmas do 6º ano do Ensino Fundamental – anos finais, totalizando 66 estudantes, com idades entre 11 e 12 anos. A opção pela abordagem qualitativa justifica-se por possibilitar a compreensão dos fenômenos educacionais em seu contexto natural, considerando os significados atribuídos pelos participantes às experiências vivenciadas, conforme destacam Ludke e André (2013).

A pesquisa foi organizada em ciclos que compreenderam planejamento, implementação da intervenção pedagógica, registro sistemático das ocorrências em sala de aula e reflexão analítica sobre o processo desenvolvido.

A intervenção consistiu na aplicação de uma sequência didática ao longo de oito aulas consecutivas. A organização das atividades contemplou: (i) levantamento das concepções prévias dos estudantes; (ii) problematização inicial; (iii) desenvolvimento conceitual por meio de aula expositiva dialogada; (iv) realização de atividades experimentais - microscopia; e (v) utilização de jogo didático como estratégia de sistematização. A estrutura da sequência buscou articular diferentes estratégias pedagógicas com vistas à progressão conceitual dos conteúdos trabalhados.

A coleta de dados envolveu registros escritos produzidos pelos estudantes, observações sistemáticas realizadas pela professora-pesquisadora e registradas em diário de bordo, produções elaboradas durante as atividades e instrumentos avaliativos aplicados ao longo da intervenção.

O diário de bordo da professora-pesquisadora atuou como o instrumento central dessa dinâmica, funcionando como um espaço de metalinguagem onde as ocorrências em sala de aula eram confrontadas com o referencial teórico em tempo real.

Foram observados os princípios éticos da pesquisa educacional, garantindo o anonimato dos participantes e o uso pedagógico dos dados coletados. Os responsáveis pelos estudantes foram informados sobre a realização da atividade.

A análise foi conduzida segundo procedimento interpretativo de natureza qualitativa, com organização dos dados em categorias temáticas definidas a partir dos objetivos da pesquisa e do referencial teórico adotado. Foram examinados indícios de aprendizagem, alterações nas

compreensões conceituais e manifestações de engajamento dos estudantes durante o desenvolvimento da sequência didática.

O Quadro 1 apresenta os instrumentos de coleta de dados, seus respectivos objetivos e os parâmetros de análise adotados.

Quadro 1 - Instrumentos de coleta, objetivos e parâmetros de análise

Instrumentos	Objetivo	Análise (parâmetros)
Questionário diagnóstico (Pré-teste).	Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre Biologia Celular, bem como concepções iniciais relacionadas ao tema.	Análise qualitativa das respostas, considerando: concepções iniciais, ideias espontâneas, aproximações ou distanciamentos em relação aos conceitos científicos e recorrência de padrões conceituais.
Produções escritas e atividades desenvolvidas ao longo da sequência didática (incluindo aulas práticas).	Acompanhar o processo de construção dos conhecimentos ao longo da implementação da sequência didática.	Identificação de indícios de compreensão conceitual, evolução na utilização da linguagem científica, estabelecimento de relações entre conceitos e mobilização de conhecimentos prévios.
Jogo didático (atividade lúdica integrada à sequência didática).	Analisar como os estudantes mobilizam conceitos científicos em situações lúdicas e interativas.	Observação da participação, do engajamento, das estratégias utilizadas, das dificuldades e facilidades na mobilização dos conceitos durante o jogo, bem como das interações entre os estudantes.
Diário de bordo da professora-pesquisadora.	Registrar e refletir sobre o desenvolvimento das atividades, a dinâmica da sala de aula e a atuação docente durante a pesquisa.	Análise reflexiva dos registros, considerando: envolvimento dos estudantes, interações, dúvidas recorrentes, estratégias adotadas, ajustes realizados e elementos que contribuíram para a aprendizagem significativa.

Fonte: Elaboração própria (2025).

Esses indicadores, somados às percepções da professora-pesquisadora, foram fundamentais para reflexão sobre a prática. Além disso, serviram como base para o redimensionamento das ações pedagógicas, possibilitando ajustes e aprimoramentos que visam atender com maior precisão às necessidades educacionais das turmas.

A Sequência didática

A unidade didática foi estruturada em oito aulas, organizadas em quatro momentos pedagógicos sequenciais e interdependentes, conforme apresentado no Quadro 2.

Cada um desses momentos foi planejado com objetivos pedagógicos específicos e como fonte de produção de dados qualitativos, permitindo o acompanhamento sistemático do processo de ensino-aprendizagem ao longo da implementação da sequência didática.

Quadro 2 - Cronograma de aplicação da sequência didática

ETAPAS	ATIVIDADE REALIZADA	DURAÇÃO
1º Momento	Avaliação diagnóstica (Pré-teste).	1 aula - 50 minutos.
2º Momento	Aula expositiva dialogada.	3 aulas - 150 minutos.
3º Momento	Atividades experimentais.	2 aulas - 100 minutos.
4º Momento	Atividade Lúdica - Jogo didático.	2 aulas - 100 minutos.

Fonte: Elaboração própria (2025).

Na avaliação diagnóstica foram consideradas questões voltadas à identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre os conceitos de vida e organização celular. As perguntas abordaram a compreensão sobre o que caracteriza um ser vivo, as diferenças entre seres vivos e não vivos, o conceito de célula, sua ocorrência nos organismos, as possíveis diferenças entre células de distintos seres vivos (bactérias, plantas e animais) e os conhecimentos dos estudantes acerca das estruturas que compõem as células.

A aula expositivo-dialogada tratou de pontos relacionados aos conceitos fundamentais da Biologia Celular, abordando a Teoria Celular, os tipos de células, a organização estrutural das células e a função das principais organelas. Durante a aula, buscou-se promover a participação ativa dos estudantes por meio de questões problematizadoras, discussões e relações com situações do cotidiano.

Como atividades experimentais, foram propostas observações microscópicas de células e tecidos biológicos, permitindo aos estudantes o contato direto com materiais e procedimentos característicos da investigação científica. Essas atividades possibilitaram a identificação de

estruturas celulares e favoreceram a compreensão dos conteúdos trabalhados de forma mais concreta e significativa.

Por fim, como atividade lúdica, foi desenvolvido o jogo didático intitulado “Célula em Jogo”. Nessa atividade, os estudantes foram organizados em grupos de até quatro participantes e avançavam pelo tabuleiro à medida que respondiam corretamente às questões e solucionavam desafios relacionados aos conteúdos de Citologia. A dinâmica tinha como objetivo favorecer a revisão e a consolidação dos conhecimentos trabalhados ao longo da sequência didática. Além disso, o jogo previa que os estudantes, ao longo da partida, reunissem as peças necessárias para montar uma célula completa, identificando e posicionando adequadamente as organelas celulares e o material nuclear.

Na Figura 1 apresentamos a imagem do tabuleiro em versão digital.

Figura 1 – Tabuleiro na versão digital

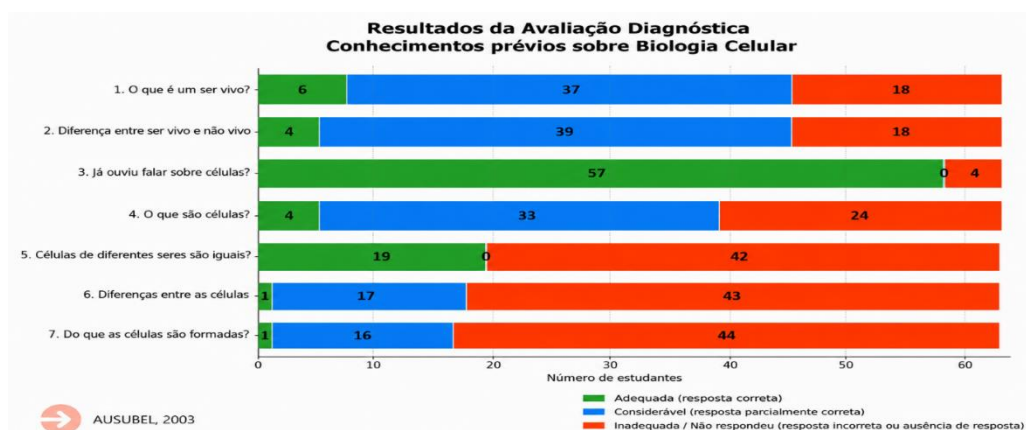


Fonte: Elaboração própria (2025).

Resultados e Discussão

Os resultados dos questionários diagnósticos aplicados no início da sequência didática estão apresentados no Gráfico 1. Esses dados permitiram identificar as concepções prévias dos estudantes acerca dos conteúdos de Citologia, bem como analisar os conhecimentos já construídos e as possíveis lacunas conceituais existentes. A partir dessa análise, foi possível orientar o planejamento das atividades de ensino, adequando-as às necessidades formativas da turma.

Gráfico 1 – Resultados da Avaliação Diagnóstica



Fonte: As autoras (2025).

Quando questionados sobre o que caracteriza um ser vivo, um número significativo de estudantes associaram essa condição a aspectos fenomênicos e diretamente observáveis, tais como movimento, alimentação e respiração. Em um dos registros, um estudante afirmou que “para ser um ser vivo precisa se movimentar, falar, respirar e comer”, enquanto outro declarou que “todos os seres vivos têm coração e podem andar” evidenciando uma compreensão ainda limitada dos conceitos científicos fundamentais, especialmente aqueles relacionados à organização celular.

Esses achados indicam que as dificuldades dos estudantes não se restringem à identificação de estruturas celulares, mas abrangem também conceitos biológicos mais basilares, como a compreensão do próprio conceito de vida e a distinção entre o que caracteriza um ser vivo segundo critérios científicos. Os achados corroboram resultados previamente reportados na literatura (Ferreira, 2019), que apontam dificuldades recorrentes na aprendizagem desses conteúdos em turmas de 6º ano.

Nesse sentido, os dados obtidos reforçam a necessidade de reorganização dos objetos de conhecimento, com a adoção de metodologias ativas e contextualizadas que valorizem o estudante como sujeito do processo de aprendizagem. Revelam também a importância do instrumento diagnóstico para o planejamento da sequência didática, como forma de identificação de lacunas conceituais, orientando a reorganização dos conteúdos e subsidiando a escolha de estratégias pedagógicas voltadas à promoção da aprendizagem significativa.

No desenvolvimento da sequência, as aulas teóricas foram organizadas sob a forma de exposição dialogada, com vistas à introdução gradual dos conceitos e à mobilização dos

conhecimentos prévios dos estudantes. Embora tal abordagem tenha favorecido a interação pontual e a problematização inicial, abordagem baseada em problemas, observou-se que sua eficácia se mostrou insuficiente no que concerne à manutenção do engajamento e à apropriação conceitual mais consistente, sendo recorrente a necessidade de retomada da atenção da turma. Esse resultado converge com a análise de Pozo e Crespo (2009), segundo os quais a mera transmissão de informações não é suficiente para promover mudanças conceituais significativas, sobretudo em domínios marcados por elevado grau de abstração.

Em contraposição a esse cenário, a atividade experimental desenvolvida no Laboratório de Ciências configurou-se como um espaço privilegiado de articulação entre os referenciais teóricos e a experiência empírica, aproximando os estudantes de práticas investigativas próprias do fazer científico. A investigação foi desencadeada a partir da questão-problema “Como são as células por dentro?”, formulada com o intuito de despertar a curiosidade dos estudantes e orientá-los na observação e análise das estruturas celulares. Nessa etapa, verificou-se um elevado nível de envolvimento dos estudantes, expresso por meio de questionamentos espontâneos, interações colaborativas e tentativas de interpretação dos fenômenos observados à luz dos conceitos trabalhados.

No que tange às atitudes científicas, a atividade experimental favoreceu a construção de disposições investigativas, evidenciadas pela atenção dedicada aos detalhes, pelo registro organizado das informações e pela formulação inicial de hipóteses explicativas. Tais elementos reforçam a compreensão de que a experimentação, quando orientada por uma perspectiva problematizadora, pode transcender seu caráter meramente ilustrativo, constituindo-se como prática formativa central no ensino de Ciências. Essa compreensão encontra respaldo em Andrade e Massabni (2011) e em Freitas e Zanon (2007), ao destacarem o potencial das atividades experimentais.

A análise dos registros produzidos — abrangendo anotações, representações esquemáticas e verbalizações — evidencia indícios de avanço na elaboração de relações entre estrutura e função celular. Afirmarções como “a célula da planta parece mais durinha por causa da parede” e “essa parte mais grossa ajuda a proteger a célula” revelam a emergência de explicações que, embora ainda incipientes, indicam um movimento de superação de descrições meramente perceptivas em direção a interpretações de natureza funcional.

Adicionalmente, a capacidade de estabelecer comparações entre células animais e

vegetais, com base em diferenças estruturais observáveis, como a presença da parede celular e variações morfológicas, sugere não apenas a assimilação dos conteúdos abordados, mas também o desenvolvimento de habilidades analíticas fundamentais, tais como observação sistemática, descrição e interpretação de dados empíricos.

O jogo didático “Célula em Jogo” como mediador da aprendizagem

O jogo didático “Célula em Jogo” foi utilizado como estratégia pedagógica para a sistematização dos conceitos trabalhados, configurando-se como um espaço privilegiado para a observação das interações sociais, das estratégias cognitivas mobilizadas pelos estudantes e das formas de apropriação dos conteúdos trabalhados ao longo das aulas anteriores. O anúncio da atividade foi recebido com entusiasmo pelos estudantes.

Durante a aplicação da atividade lúdica, observou-se que os estudantes foram constantemente instigados a discutir conceitos, justificar respostas, tomar decisões coletivas e negociar significados no interior dos grupos. Essa dinâmica favoreceu a aprendizagem colaborativa e ampliou as oportunidades de participação ativa, sobretudo entre alunos que, em situações tradicionais de ensino, demonstravam menor envolvimento nas aulas expositivas. As interações aluno-aluno e aluno-professor mostraram-se fundamentais para a construção e reorganização dos conhecimentos, corroborando a importância da mediação pedagógica em atividades de caráter lúdico.

Os registros do diário de bordo indicaram que, ao longo do jogo, os estudantes passaram a empregar com maior frequência termos científicos de forma contextualizada, ainda que em nível introdutório, o que sugere avanços na compreensão conceitual dos conteúdos de Biologia Celular. Tal movimento pôde ser observado em falas como: “essa aqui é a membrana plasmática, ela controla o que entra e sai da célula” e “a mitocôndria é responsável por produzir energia”, evidenciando o uso progressivamente mais adequado da linguagem científica. Em outros momentos, estudantes afirmaram que “existem seres vivos que possuem apenas uma célula” e que “o núcleo é onde fica o material genético”, indicando a articulação entre termos específicos e suas respectivas funções, além de evidenciar a compreensão inicial de que os seres vivos podem apresentar diferentes níveis de organização celular.

Por outro lado, também foram registradas manifestações que revelam dificuldades na

consolidação dos conceitos, como em “essa bolinha aqui deve ser a mitocôndria porque é pequena” ou “toda célula tem parede celular”, o que demonstra a presença de generalizações indevidas e imprecisões conceituais de alguns estudantes.

Segundo Ausubel (2003), a aprendizagem é significativa quando novas informações se articulam, de maneira substantiva e não arbitrária, aos conhecimentos prévios dos estudantes. Nessa perspectiva, o jogo atuou como mediador desse processo ao apresentar situações-problema que exigiam a mobilização ativa dos conceitos trabalhados em sala de aula. Os resultados obtidos estão em consonância com estudos que destacam o potencial dos jogos didáticos para promover aprendizagens mais envolventes no ensino de Biologia (Maciel; Fávero, 2012; Silva-Pires; Trajano; Araujo-Jorge, 2020).

Um aspecto relevante observado durante a atividade refere-se à dificuldade de alguns estudantes em estabelecer relações entre os conteúdos de citologia e situações relacionadas à saúde, à alimentação e ao funcionamento do corpo humano. Esse dado se materializa em falas dos estudantes, tais como: “professora, então só existe mitocôndria nos nossos músculos?” ou “o que a célula tem a ver com o que a gente come?”. As questões do jogo que demandavam esse tipo de associação geraram longos debates entre os grupos, indicando que a contextualização ainda representa um desafio para parte dos alunos e que, frequentemente, necessita do apoio da mediação docente. Esse dado reforça a ideia de que a contextualização pode não ocorrer de forma espontânea, devendo ser intencionalmente promovida por meio de estratégias pedagógicas planejadas.

A utilização do jogo também possibilitou a observação de atitudes colaborativas, como a ajuda mútua entre os estudantes na resolução das questões. Em diversas situações, alunos com maior domínio conceitual auxiliaram colegas com mais dificuldades, promovendo diálogos que contribuíram para a construção coletiva do conhecimento. De acordo com autores como Rego (2007) e Vasconcellos (1992), a interação social no ambiente escolar é essencial para que os estudantes possam avançar em sua compreensão conceitual, especialmente quando aqueles com maior nível de conhecimento atuam como mediadores informais no processo de aprendizagem.

A atuação do professor como mediador mostrou-se igualmente relevante, uma vez que, ao longo do jogo, foram realizados comentários, questionamentos e intervenções pontuais com o objetivo de esclarecer conceitos, aprofundar discussões e dirimir dúvidas persistentes. Em algumas situações pontuais, observou-se certa dispersão por parte de alguns estudantes, o que

reforça a necessidade de acompanhamento atento do professor para compreender os fatores envolvidos e garantir o engajamento de todos os participantes.

Outro dado significativo refere-se ao avanço no desempenho de alunos que, em aulas convencionais, costumam apresentar baixa participação ou dificuldade de envolvimento com os conteúdos trabalhados. Durante o jogo, esses estudantes participaram ativamente das tarefas propostas, possivelmente em função do caráter oral, informal e não matematizado das respostas, bem como do ambiente menos avaliativo e mais acolhedor proporcionado pela ludicidade. Nesse sentido, o jogo pedagógico configurou-se como uma metodologia alternativa capaz de ampliar as formas de expressão e participação dos alunos.

O ambiente favorável gerado pela atividade lúdica propiciou intensas trocas de informação e interação social, favorecendo o desenvolvimento de habilidades comunicativas, argumentativas e de escuta, fundamentais para a formação cidadã. Conforme apontam os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998), o ensino de Ciências deve contribuir para que os estudantes desenvolvam posicionamento crítico, capacidade de diálogo e tomada de decisões coletivas, competências que podem ser potencializadas por atividades que envolvam discussões e resolução conjunta de problemas.

De modo geral, os estudantes demonstraram interesse em participar das atividades propostas, conforme registrado no diário de bordo, aspecto evidenciado tanto pelo interesse manifestado durante a aplicação quanto pelos relatos espontâneos posteriores, incluindo comentários informais e o desejo de que atividades semelhantes fossem realizadas com maior frequência. Além disso, ao longo das aulas subsequentes, observou-se que os alunos recorriam a situações vivenciadas no jogo para retomar conceitos abordados pelo professor, o que indica a permanência dos significados construídos e reforça o potencial do recurso para favorecer a aprendizagem significativa em Biologia Celular.

A seguir, na Figura 2, apresentamos os registros do momento de aplicação do jogo junto aos estudantes.

Figura 2 – Momento da realização do jogo



Fonte: Dados de pesquisa (2025)

Considerações Finais

As análises desenvolvidas neste estudo permitiram discutir as possibilidades e os desafios envolvidos na implementação de uma sequência didática baseada em metodologias ativas para o ensino de Biologia Celular no 6º ano do Ensino Fundamental, investigando seus impactos na compreensão conceitual, na mobilização de conhecimentos prévios e no engajamento discente.

Os resultados obtidos ao longo da intervenção sugerem avanços na compreensão de alguns conceitos relacionados à organização celular, especialmente quando os estudantes foram convidados a observar, discutir, levantar hipóteses e retomar coletivamente os conteúdos trabalhados. Também foram observados indícios de maior envolvimento discente nas atividades propostas, expressos pela participação nas discussões, pelo interesse demonstrado durante as práticas e pela interação estabelecida entre os pares.

A sequência didática desenvolvida mostrou-se um caminho promissor ao sinalizar que a articulação entre diferentes estratégias pedagógicas, como a aula expositiva dialogada, as atividades experimentais e o jogo didático, pode ampliar as oportunidades de participação dos estudantes e favorecer a mobilização de conhecimentos prévios, a troca de ideias e a construção compartilhada de explicações sobre conteúdos marcados por um grau de abstração mais elevado.

Embora essas evidências não permitam afirmar, de forma conclusiva, a ocorrência de aprendizagem significativa em sua acepção teórica mais ampla, elas indicam aproximações

com pressupostos que valorizam a relação entre conhecimentos prévios e novas informações, bem como o papel ativo do estudante na construção do conhecimento.

Os resultados também reforçam a importância do planejamento didático intencional pelo professor no ensino de Ciências, especialmente em conteúdos que exigem a articulação entre diferentes níveis de representação e envolvem estruturas que não são diretamente observáveis. Nesse sentido, a diversificação de estratégias, por si só, não garante melhores aprendizagens; sua contribuição depende da coerência entre objetivos, conteúdos, mediações pedagógicas e formas de acompanhamento do processo de aprendizagem.

Por outro lado, a interpretação dos resultados deste estudo deve considerar que a investigação foi desenvolvida em um contexto específico, envolvendo um número restrito de turmas e um período delimitado de intervenção, o que não permite generalizações para outros cenários educacionais. Além disso, as evidências analisadas basearam-se predominantemente em registros qualitativos produzidos durante a prática pedagógica, não contemplando instrumentos que possibilitassem acompanhar, em longo prazo, a estabilidade das compreensões construídas pelos estudantes. Tais aspectos indicam que os achados devem ser compreendidos como situados e contextualizados, oferecendo subsídios para reflexão sobre práticas pedagógicas semelhantes, e não como modelos universalmente aplicáveis.

Por fim, considera-se que investigações futuras poderão aprofundar a compreensão acerca das contribuições das metodologias participativas para o ensino de citologia, incorporando diferentes contextos escolares, delineamentos comparativos, múltiplos instrumentos de produção de dados e acompanhamentos longitudinais que permitam examinar, com maior robustez, os processos de aprendizagem envolvidos. Ainda assim, a experiência aqui analisada aponta potencialidades da integração entre diferentes estratégias didáticas para tornar o ensino de conteúdos celulares mais participativo, contextualizado e sensível às necessidades formativas dos estudantes da educação básica.

Referências

ANDRADE, M. L. F. D.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para professores de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva.** Tradução de Lígia Teopisto. Lisboa: Plátano, 2003.

BACICH, Lilian; MORAN, J. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.** Porto Alegre: Penso, 2023.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais.** Brasília: MEC/SEF, 1998.

CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula.** São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P. **Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação.** 2018.

FERREIRA, D. A. C. **Biologia celular: concepções prévias e perspectiva de ensino por investigação no sexto ano do Ensino Fundamental.** 2019. Monografia (Especialização). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade.** São Paulo: Paz e Terra, 2003.

JOHNSTONE, A. H. Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem. **Journal of Computer Assisted Learning**, v. 7, n. 2, p. 75-83, 1991.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação.** 14. ed. São Paulo: Cortez, 2017.

KRASILCHIK, M. **Práticas de ensino de Biologia.** São Paulo: Edusp, 2016.

LIBÂNEO, J. C. **Didática.** 2. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

LIBÉRIO, V. R.M. et al. A limitação de recursos laboratoriais e seus impactos na aprendizagem conceitual e no engajamento discente no ensino de biologia. **Revista Tópicos**, v. 4, n. 29, p. 1-21, 2026.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2013.

MACIEL, D. E.; FÁVERO, G. M. **Aprendendo biologia celular através de práticas educacionais lúdicas: o professor e os desafios da escola pública paranaense.** Paraná, 2012.

MOREIRA, A. F. B. Currículo: concepções, políticas e teorizações. In: OLIVEIRA, D. A.; DUARTE, A. M. C.; VIEIRA, L. M. F. (Org.). **Dicionário: trabalho, profissão e condição docente.** Belo Horizonte: UFMG/Faculdade de Educação, 2010.

MOREIRA, M. A. Unidades de Ensino Potencialmente Significativas - UEPS. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 1, n. 2, p. 43-63, 2011.

OESTREICH, L.; GOLDSCHMIDT, A. I. O ensino de biologia celular: uma análise em eventos da área. **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 1, p. 1-20, 2021.

OSBORNE, J.; SIMON, S.; COLLINS, S. Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. **International journal of science education**, v. 25, n. 9, p. 1049-1079, 2003.

PAULINO, J. C. F.; DE MENEZES, J. B. F. Aplicação de uma sequência didática investigativa e a produção de jogos educativos no ensino de biologia celular. **Revista Inter-Ação**, v. 50, n. 2, p. 815-831, 2025.

PEREIRA, S. S.; CUNHA, J. S.; LIMA, E. M. Estratégias didático-pedagógicas para o ensino-aprendizagem de Genética. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 25, p. 41-59, 2020. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/142>. Acesso em: 7 fev. 2026.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. Rio de Janeiro: Zahar, 1979.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A Aprendizagem e o Ensino de Ciências: Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. São Paulo: Artmed, 2009.

PRUDÊNCIO, C. A. V.; GUIMARÃES, F. J. A contextualização no ensino de Ciências na visão de licenciandos. In: **Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências**, 11, 2017, Florianópolis. Anais [...]. Florianópolis: ABRAPEC, 2017.

REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. 18. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2007.

SILVA-PIRES, F. D. E. S.; TRAJANO, V. D. S.; ARAUJO-JORGE, T. C. d. A teoria da aprendizagem significativa e o jogo. **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 58, n. 57, p. 1- 21, 2020.

TALANQUER, V. Progressions in reasoning about structure–property relationships. **Journal of Chemical Education**, 2018.

VASCONCELLOS, C. S. **Metodologia dialética em sala de aula**. Revista de Educação – AEC, Brasília, n. 83, p. 1-18, 1992. Disponível em: https://sites.unipampa.edu.br/formacao/files/2013/12/met-dialt-em-sa-aec.pdf?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 02 de março de 2026.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

ZANON, D. A.; FREITAS, D. **A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem**. Ciências & Cognição, Rio de Janeiro, v. 10, p. 93- 103, 2007.

Submetido em 01 de maio de 2026.

Aceito em 17 de julho de 2026.

Publicado em 20 de julho de 2026.