

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA –
MESTRADO PROFISSIONAL

ANA LAURA NASCIMENTO

DINAMIZANDO O ENSINO DE BIOLOGIA CELULAR: CONTRIBUIÇÕES DE UMA
SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM METODOLOGIAS ATIVAS

Uberlândia

2026

ANA LAURA NASCIMENTO

DINAMIZANDO O ENSINO DE BIOLOGIA CELULAR: CONTRIBUIÇÕES DE UMA
SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM METODOLOGIAS ATIVAS

Trabalho de Dissertação apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Linha de pesquisa: Ensino e aprendizagem em Ciências e Matemática.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Francielle Amâncio Pereira.

Uberlândia

2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

N244d
2026 Nascimento, Ana Laura, 1981-
Dinamizando o ensino de Biologia Celular [recurso eletrônico] :
contribuições de uma sequência didática com metodologias ativas / Ana
Laura Nascimento. - 2026.

Orientadora: Francielle Amâncio Pereira.

Dissertação (Mestrado profissional) - Universidade Federal de
Uberlândia, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e
Matemática.

Modo de acesso: Internet.

Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2026.5542>

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Ciência - Estudo e ensino. I. Pereira, Francielle Amâncio, 1981-,
(Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-
graduação em Ensino de Ciências e Matemática. III. Título.

CDU: 50:37

André Carlos Francisco
Bibliotecário-Documentalista - CRB-6/3408



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ensino de
Ciências e Matemática

Av. João Naves de Ávila, nº 2121, Bloco 1A, Sala 207 - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902

Telefone: (34) 3230-9419 - www.ppgecm.ufu.br - secretaria@ppgecm.ufu.br



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Ensino de Ciências e Matemática				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Profissional / Produto Educacional - PPGECM				
Data:	29/05/2026	Hora de início:	14h	Hora de encerramento:	15:25
Matrícula do Discente:	12412ECM001				
Nome do Discente:	Ana Laura Nascimento				
Título do Trabalho:	Dinamizando O Ensino de Biologia Celular: Contribuições de Uma Sequencia Didática com Metodologias Ativas				
Área de concentração:	Ensino de Ciências e Matemática				
Linha de pesquisa:	Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática				

Reuniu-se por meio da videoconferência, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, assim composta: Profa. Dra. Francielle Amâncio Pereira (INBIO/UFU) - orientadora; Profa. Dra. Viviane Alves de Moraes (INBIO/UFU) e Profa. Dra. Elaine Silva Dutra (Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT)). Iniciando os trabalhos a presidente da mesa apresentou a Comissão Examinadora e a candidata agradeceu a presença do público, e concedeu à discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação da discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa. A seguir, a presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos examinadores, que passaram a arguir a candidata. Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando a candidata:

Aprovada

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O componente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente

ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Francielle Amancio Pereira**, **Professor(a) do Magistério Superior**, em 29/05/2026, às 15:24, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Viviane Rodrigues Alves de Moraes**, **Professor(a) do Magistério Superior**, em 29/05/2026, às 15:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Silvia Dutra**, **Usuário Externo**, em 01/06/2026, às 15:06, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **7354955** e o código CRC **4D9A964E**.

Dedico este trabalho à minha família, pelo
estímulo, carinho e compreensão.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por conduzir meus caminhos e por permitir que eu alcançasse este momento tão almejado, com saúde, equilíbrio e discernimento. Reconheço que nada teria sido possível sem sua presença, manifestada de forma constante ao longo de toda esta trajetória.

A realização de um projeto de pesquisa não ocorre de maneira individual ou isolada, mas constitui-se como resultado de um processo coletivo, sustentado pelas contribuições de pesquisadoras e pesquisadores que nos antecederam, pelas condições institucionais de produção acadêmica no âmbito do ensino superior, pelos espaços de discussão teórica e prática e pelas relações humanas que oferecem suporte ao longo desse percurso. Nesse sentido, expresso minha gratidão a todas e todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para o desenvolvimento e a conclusão deste trabalho. De modo especial, agradeço à Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e Matemática (PPGCEM), por disponibilizarem as condições institucionais e acadêmicas necessárias para a realização desta pesquisa.

Registro, ainda, meu profundo agradecimento à professora Dra. Francielle, pela orientação pautada no rigor teórico, na seriedade acadêmica e no comprometimento ético, bem como pelas valiosas contribuições ao longo de todo o processo de desenvolvimento deste estudo. Sua atuação contribuiu de forma significativa para minha formação pessoal, profissional e acadêmica, consolidando-se como referência em minha trajetória como professora e pesquisadora.

Aos meus familiares, expresso minha gratidão pelo apoio, incentivo e confiança constantes, que se fizeram presentes ao longo de todo o percurso acadêmico e foram determinantes para a superação das dificuldades e para a conclusão deste trabalho.

À Poliana e à Raysa, agradeço pela amizade, pelo acolhimento e pela presença constante ao longo do mestrado. O apoio, as conversas e a escuta atenta, especialmente nos momentos de maior cansaço, insegurança e exigência acadêmica, foram fundamentais para tornar esse percurso mais leve e possível, assim como os momentos de tranquilidade e descontração compartilhados.

E por fim, aos estudantes, professores, equipe gestora e funcionários da escola, que colaboraram de forma essencial com minha pesquisa.

“Como professor devo saber que sem a curiosidade que me move,
que me inquieta, que me insere na busca,
não aprendo nem ensino”.

Paulo Freire

RESUMO

O estudo da Biologia Celular, ou Citologia, é fundamental para a compreensão dos seres vivos, uma vez que a célula constitui a unidade básica de todos os organismos. Entretanto, o ensino dessa temática enfrenta desafios pedagógicos, especialmente em razão do elevado nível de abstração dos conteúdos e da dificuldade dos estudantes em relacioná-los a situações do cotidiano, o que frequentemente resulta no desinteresse do estudante pelo tema. Nesse contexto, a utilização de metodologias ativas apresenta-se como uma alternativa didática que pode favorecer a compreensão conceitual e estimular o interesse pela Ciência. Assim, este estudo teve como objetivo analisar de que maneira a utilização de uma sequência didática fundamentada em metodologias ativas, incluindo recurso lúdico, contribui para o ensino e a aprendizagem de Biologia Celular no Ensino Fundamental, favorecendo a compreensão conceitual e o envolvimento dos estudantes diante dos conteúdos abstratos da citologia. A proposta foi aplicada a estudantes do sexto ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Uberlândia, Minas Gerais, envolvendo 66 alunos, com idades entre 11 e 12 anos, distribuídos em duas turmas. A sequência didática foi desenvolvida entre os meses de maio e agosto de 2025, ao longo de oito aulas de 50 minutos, contemplando atividades teóricas, práticas em laboratório e o uso de recurso lúdico por meio do jogo educativo “Célula em Jogo”. Os resultados evidenciaram maior envolvimento dos estudantes, ampliação das interações em sala de aula e avanços na compreensão dos conceitos citológicos abordados. Conclui-se que a diversificação das estratégias de ensino, associada ao uso de metodologias ativas, favoreceu a construção do conhecimento de forma mais dinâmica, participativa e contextualizada. Além disso, os achados deste estudo indicam possibilidades de aplicação da proposta em outros conteúdos das Ciências da Natureza e reforçam a importância de novas investigações voltadas ao desenvolvimento de práticas pedagógicas que promovam o protagonismo estudantil e uma aprendizagem mais significativa.

Palavras-chave: Biologia Celular; Ensino de Ciências; Ensino-Aprendizagem; Jogo Didático; Alfabetização Científica.

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 faces pedagogical challenges, especially due to the high level of abstraction of the content and the difficulty students have in relating it to everyday situations, which often results in student disinterest in the topic. In this context, the use of active methodologies presents itself as a didactic alternative that can favor conceptual understanding and stimulate interest in Science. Thus, this study aimed to analyze how the use of a didactic sequence based on active methodologies, including playful resources, contributes to the teaching and learning of Cell Biology in Elementary School, favoring conceptual understanding and student engagement with the abstract content of cytology. The proposal was applied to sixth-grade students in a municipal school in Uberlândia, Minas Gerais, involving 66 students, aged between 11 and 12 years, distributed in two classes. The teaching sequence was developed between May and August 2025, over eight 50-minute classes, encompassing theoretical activities, practical laboratory work, and the use of a playful resource through the educational game "Cell in Play". The results showed greater student engagement, increased classroom interactions, and advances in the understanding of the cytological concepts addressed. It is concluded that the diversification of teaching strategies, associated with the use of active methodologies, favored the construction of knowledge in a more dynamic, participatory, and contextualized way. Furthermore, the findings of this study indicate possibilities for applying the proposal to other content areas in Natural Sciences and reinforce the importance of further research focused on developing pedagogical practices that promote student protagonism and more meaningful learning.

Keywords: Cell Biology; Science Education; Teaching and Learning; Educational Game; Scientific Literacy.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Instrumentos de coleta, objetivos e parâmetros de análise.....	29
Quadro 2 – Cronograma de aplicação da sequência didática.....	30
Quadro 3 – Resultados obtidos na avaliação diagnóstica	35
Figura 1 – Resposta do estudante WWP	35
Figura 2 – Resposta do estudante GD	35
Figura 3 – Representações que associam células ao conceito de vida - SA	35
Figura 4 – Representações que associam células ao conceito de vida - DS	36
Figura 5 – Resposta do estudante NM	36
Figura 6 – Resposta do estudante MCO	36
Figura 7 – Resposta do estudante HMC	37
Figura 8 – Resposta do estudante DS	37
Figura 9 – Representação gráfica de uma célula elaborada pelos estudantes.....	38
Figura 10 – Representação da célula após visualização no microscópio.....	42
Figura 11 – Momento da realização do jogo.	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATP	Adenosina Trifosfato
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEMEPE	Centro de Estudo e Formação dos Professores do Município de Uberlândia
CRMG	Currículo Referência do Estado de Minas Gerais
DCM	Diretrizes Curriculares Municipal
E.V.A	Etileno-acetato de Vinila
PPGECM	Programa de Pós-Graduação de Ensino de Ciências e Matemática
RME	Rede Municipal de Ensino
SD	Sequência Didática
TAS	Teoria da Aprendizagem Significativa
UFU	Universidade Federal de Uberlândia

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
2.1	A importância do ensino de Ciências para a formação cidadã	17
2.2	O ensino de Biologia Celular no Ensino Fundamental: desafios e limitações.....	19
2.3	Aprendizagem Significativa: pressupostos teóricos de David Ausubel.....	21
2.4	Estratégias didáticas diversificadas: sequências e jogos no ensino de Ciências	22
3	PERCURSO METODOLÓGICO	26
3.1	Caracterização da pesquisa.....	26
3.2	Contexto e Participantes da pesquisa	27
3.3	Instrumentos de Coleta e Análise de Dados.....	28
3.4	A Sequência didática.....	29
4	RESULTADO E DISCUSSÃO	34
4.1	Conhecimentos prévios e concepções iniciais dos estudantes sobre Biologia Celular.....	34
4.2	Dificuldades conceituais e níveis de abstração no ensino de Biologia Celular.....	40
4.3	Atividades experimentais como promotoras de engajamento e construção conceitual	42
4.4	O jogo didático “<i>Célula em Jogo</i>” como mediador da aprendizagem significativa.	46
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
	APÊNDICE 1 – PRODUTO EDUCACIONAL	57

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências Biológicas caracteriza-se por sua natureza dinâmica, uma vez que o campo científico se encontra em constante evolução, impulsionado pelos avanços das pesquisas e pelas inovações tecnológicas. Enquanto ciência da vida, a Biologia incorpora continuamente novos conhecimentos e métodos de investigação, ampliando a compreensão sobre os seres vivos e seus processos vitais. Esse ritmo acelerado de descobertas, aliado à ampla difusão das tecnologias digitais, têm impactado significativamente o cenário educacional, exigindo que a escola se adapte a novas formas de ensinar e aprender (Krasilchik, 2016; Moran, 2018).

Associado a esse contexto, conforme apontam estudos da literatura, um número significativo de estudantes tem apresentado crescente desinteresse pelos conteúdos escolares, sobretudo quando não conseguem estabelecer relações significativas entre os conhecimentos desenvolvidos em sala de aula e suas vivências cotidianas. Esse fenômeno tem sido amplamente discutido e compreendido como um problema de natureza multifatorial, que atravessa diferentes níveis de ensino, conforme evidenciado no estudo de Garcia, Halmenschlager e Brick (2021), ao analisarem o desinteresse escolar a partir da produção acadêmica expressa em teses e dissertações. Segundo os autores, tal desinteresse é ainda potencializado pelo maior engajamento dos estudantes com mídias e recursos digitais, os quais passam a competir diretamente com práticas pedagógicas tradicionais, frequentemente centradas na transmissão passiva dos conteúdos.

Diante desse panorama, o contexto educacional contemporâneo demanda respostas inovadoras e ações pedagógicas mais efetivas. Conforme aponta Teixeira (2019), o modelo tradicional de ensino ancora-se na concepção de uma educação dogmática, sustentada na acumulação passiva de conhecimentos, restringindo o papel do professor à transmissão de saberes e o do estudante à condição de receptor e reproduzidor de informações. Tal abordagem mostra-se insuficiente diante das exigências educacionais atuais, que valorizam a autonomia intelectual, a interação e o protagonismo estudantil.

Antunes (2019) destaca que os jovens das novas gerações apresentam dificuldades em reter e reproduzir conteúdo de forma meramente memorística, o que torna necessária a reformulação da prática docente, com a adoção de metodologias que privilegiem o diálogo, a troca de ideias e a construção ativa do conhecimento. Nessa perspectiva, Freire (1996) defende um processo educativo dialógico e participativo, no qual as interações entre professor e estudantes constituem oportunidades para a produção coletiva de saberes significativos.

De modo convergente, Krasilchik (2016) ressalta que o ensino de Biologia pode tornar-se altamente motivador e instigante, desde que planejado de forma a despertar a curiosidade e o interesse dos estudantes. A metodologia adotada pelo professor assume, portanto, papel central para que os conteúdos sejam percebidos como relevantes e articulados às vivências dos alunos.

No âmbito das Ciências da Natureza, os desafios pedagógicos são acentuados pela complexidade conceitual e pela diversidade de linguagens científicas que caracterizam esse campo do conhecimento. Muitos de seus conteúdos exigem a articulação entre diferentes níveis de organização biológica e a compreensão de processos naturais marcados por elevado grau de abstração, frequentemente distantes da experiência cotidiana dos estudantes. Essa perspectiva é corroborada por Campos, Bortoloto e Felício (2003), ao destacarem que o ensino das Ciências da Natureza permanece fortemente marcado por práticas tradicionais, o que tende a dissociar os conteúdos da realidade dos alunos e favorecer aprendizagens mecânicas e pouco significativas.

Diante desse contexto, a problemática que orienta este estudo pode ser assim delimitado: as dificuldades de ensino e aprendizagem em Biologia Celular no Ensino Fundamental, associadas ao alto grau de abstração conceitual, à escala microscópica das estruturas celulares e à predominância de práticas pedagógicas tradicionais, têm comprometido o interesse e a compreensão dos estudantes. Tal problemática torna-se ainda mais relevante a partir da implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que inseriu o estudo da Biologia Celular no 6º ano do Ensino Fundamental, vinculando-o à habilidade de “explicar a organização básica das células e seu papel como unidade estrutural e funcional dos seres vivos” (Brasil, 2018).

Conforme discutido por Alberts et al. e por Junqueira e Carneiro (2017), a célula, enquanto unidade fundamental da vida, constitui a base para a compreensão dos processos biológicos, em razão de sua elevada complexidade estrutural e bioquímica. A teoria celular, amplamente consolidada no campo das Ciências Biológicas, reconhece a célula como a unidade básica dos seres vivos, conferindo ao estudo da Biologia Celular um papel central para a compreensão de áreas como a histologia, a reprodução, a bioquímica e a genética.

Apesar de sua relevância, o ensino e a aprendizagem de Biologia Celular ainda se configuram como um desafio expressivo tanto para professores quanto para estudantes (Duré; Andrade; Abílio, 2018; Krasilchik, 2004; Ludke, 2023; Alberts et al., 2017; Araújo, 2020; Laburú; Arruda; Nardi, 2003; Pozo; Crespo, 2009; Silva; Cavassan, 2006). Para esses autores, as dificuldades frequentemente observadas decorrem do alto grau de abstração exigido, da

escala microscópica das estruturas celulares e da complexidade conceitual envolvida nesse campo de estudo.

Nesse sentido, torna-se fundamental adotar estratégias pedagógicas que favoreçam a construção de aprendizagens significativas. A teoria da aprendizagem significativa proposta por Ausubel (2003) sustenta que a aprendizagem ocorre de forma mais efetiva quando novas informações são integradas de maneira não arbitrária e substantiva à estrutura cognitiva do aprendiz, ancorando-se em conhecimentos prévios relevantes. Em contraposição, a aprendizagem mecânica limita-se à memorização de conteúdos, comprometendo a compreensão conceitual, a retenção e a aplicação do conhecimento em diferentes contextos.

À luz desse referencial, os recursos didáticos e as metodologias ativas configuram-se como alternativas relevantes para potencializar o ensino e a aprendizagem dos conteúdos biológicos. Segundo Fonseca e Duso (2018), os recursos didático-pedagógicos atuam como mediadores entre o professor, o conteúdo e o estudante, favorecendo processos de aprendizagem mais interativos. Goldschmidt et al. (2020) destacam que o uso adequado desses recursos contribui para evitar práticas pedagógicas monótonas e excessivamente expositivas.

Entre essas metodologias ativas, os jogos didáticos destacam-se como instrumentos capazes de tornar o ensino mais dinâmico, prazeroso e significativo. Conforme afirmam Maciel e Fávero (2012), a inserção de atividades lúdicas no ensino de Biologia Celular promove a reflexão sobre os conteúdos e o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais, fortalecendo a aprendizagem de forma contextualizada.

Diante do exposto, a questão que norteia este estudo é: de que maneira uma sequência didática fundamentada em metodologias ativas, incluindo o uso de um recurso lúdico, pode contribuir para o ensino e a aprendizagem de Biologia Celular no Ensino Fundamental, favorecendo a compreensão dos conceitos citológicos e o envolvimento dos estudantes nas atividades propostas?

A presente pesquisa tem como objetivos:

Objetivo geral

Analisar de que maneira a utilização de uma sequência didática fundamentada em metodologias ativas, incluindo recurso lúdico, contribui para o ensino e a aprendizagem de Biologia Celular no Ensino Fundamental, favorecendo a compreensão conceitual e o envolvimento dos estudantes diante dos conteúdos abstratos da citologia.

Objetivos específicos

- Elaborar e aplicar uma sequência didática fundamentada em metodologias ativas, voltada ao ensino de Biologia Celular no 6º ano do Ensino Fundamental;
- Desenvolver o jogo didático como recurso integrante da sequência didática proposta;
- Identificar as principais dificuldades apresentadas pelos estudantes na compreensão dos conteúdos de Biologia Celular;
- Analisar os efeitos da sequência didática fundamentada nas metodologias ativas com utilização do recurso lúdico.

Trajetória e envolvimento da pesquisadora com o tema

A educação, conforme preconiza a Constituição Federal de 1988, constitui direito de todos e dever do Estado e da família, sendo essencial à formação cidadã e à transformação social. Desde a infância, desenvolvi interesse pela área educacional, o que orientou minha trajetória formativa e profissional. A conclusão do curso de Bacharelado e Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU), em 2006, assegurou uma formação acadêmica ampla e consistente, possibilitando a inserção profissional no campo da educação básica e a atuação em diferentes contextos educacionais.

Entre 2009 e 2016, atuei em sala de aula e participei de diversos estudos e encontros de formação continuada promovidos pela Secretaria Municipal de Educação de Uberlândia, por meio do Centro de Formação de Professores (CEMEPE). Essas formações reforçaram minha compreensão acerca da importância da atualização constante e da reflexão sobre a própria prática, princípios defendidos por autores como Schön (1992), ao destacar o papel do professor reflexivo, Freire (1996), ao compreender a docência como um ato de compromisso ético e transformador. Nesse período, houve o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem, bem como a contribuição para a formação crítica e cidadã dos estudantes.

O exercício docente e as experiências formativas permitiram construir e reconstruir saberes, mas também evidenciaram fragilidades no processo de ensino e aprendizagem. Um dos maiores desafios percebidos foi o de desenvolver estratégias capazes de aproximar o mundo virtual do real, o microscópico do macroscópico e o abstrato do concreto — aspectos que permeiam o ensino de Ciências Naturais e exigem abordagens metodológicas inovadoras (Tardif, 2014; Nóvoa, 1995).

Entre os anos de 2017 e 2023, embora afastada da atuação direta em sala de aula, atuei na equipe gestora de uma escola pública, o que possibilitou acompanhar diferentes práticas pedagógicas e compreender de maneira mais ampla a dinâmica do processo educativo. Essa

experiência ampliou minha visão sobre a complexidade do ambiente escolar e reforçou o interesse em aprofundar meus estudos sobre os múltiplos elementos que compõem a formação do estudante: suas formas de aprender, sua relação com os objetos de estudo, o papel do professor e as condições estruturais que influenciam a qualidade da educação pública.

Mais recentemente, na condição de docente e pesquisadora em formação no nível de mestrado, foi possível observar que as posturas dos estudantes em relação à escola têm se mostrado cada vez mais heterogêneas, refletindo as transformações sociais, culturais e tecnológicas que marcam as últimas décadas. Tal constatação evidencia a necessidade de uma formação docente contínua, crítica e voltada à inovação, capaz de responder às demandas educacionais contemporâneas. Nesse contexto, o mestrado configura-se como uma oportunidade de aprofundamento teórico e metodológico, de ressignificação das práticas pedagógicas e de desenvolvimento de estratégias que promovam um ensino mais significativo e sensível à diversidade dos contextos escolares.

Essas reflexões, aliadas à minha vivência no ambiente escolar, evidenciaram desafios específicos no ensino de Ciências, especialmente no campo da Biologia, cujos conteúdos demandam abordagens metodológicas diferenciadas e diversificadas. A escolha pela Biologia Celular justifica-se por seu caráter fundamental para a compreensão dos processos biológicos, mas que, paradoxalmente, constitui uma das áreas de maior dificuldade conceitual para os estudantes do Ensino Fundamental.

No ensino de Biologia, em especial, observa-se que diversos conteúdos apresentam elevado grau de abstração, o que demanda do professor a adoção de metodologias capazes de favorecer a compreensão significativa dos conceitos pelos estudantes. Nesse contexto, torna-se imprescindível que o docente se mantenha em permanente processo de atualização e aperfeiçoamento de sua prática pedagógica, incorporando novas abordagens e recursos didático-pedagógicos que promovam a aprendizagem ativa e a construção autônoma do conhecimento.

Dessa inquietação nasce o presente estudo, que busca compreender de que forma metodologias ativas, incluindo o uso de recurso lúdico como estratégia de engajamento, podem contribuir para a melhoria do ensino e da aprendizagem de Biologia Celular no Ensino Fundamental. O próximo tópico apresenta o referencial teórico que fundamenta esta investigação, discutindo as concepções de ensino e aprendizagem em Ciências, bem como as abordagens e recursos que têm se mostrado relevantes no ensino de Biologia.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A importância do ensino de Ciências para a formação cidadã

Em uma sociedade fortemente marcada pela presença da Ciência e da tecnologia, o ensino de Ciências da Natureza assume papel central na formação dos estudantes, ao possibilitar a apropriação de conhecimentos científicos e o desenvolvimento de capacidades como análise, interpretação, reflexão, comunicação e tomada de decisão, indispensáveis ao exercício da cidadania. Nesse sentido, o ensino de Ciências ultrapassa a função de transmissão de conteúdos, configurando-se como um meio de acesso à cultura científica, que permite aos sujeitos compreenderem o mundo, suas transformações e enfrentarem, de forma responsável, os desafios do cotidiano (Brasil, 1997; Bizzo, 2007).

Autores como Bizzo (2007) e Pires (2017) defendem que o ensino de Ciências deve ser compreendido como uma prática social e histórica, reconhecendo a Ciência como uma construção humana, sujeita a revisões e influenciada por contextos sociais, culturais e éticos. Essa perspectiva contribui para a formação de indivíduos críticos e conscientes, capazes de interpretar fenômenos naturais, analisar informações e posicionar-se diante de questões que envolvem ciência, tecnologia e sociedade. Reforçando essa concepção, Pinto, Jung e Silva (2020) destacam que o ensino de Ciências pode favorecer o desenvolvimento de valores éticos, como respeito, solidariedade, justiça e responsabilidade socioambiental, fundamentais à convivência democrática.

Esses pressupostos estão alinhados às orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada em 2017, que define as aprendizagens essenciais a serem desenvolvidas ao longo da Educação Básica. No âmbito do Ensino Fundamental, a BNCC atribui à área de Ciências da Natureza o compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, entendido como a capacidade de compreender, interpretar e intervir no mundo natural, social e tecnológico com base nos conhecimentos científicos (Brasil, 2017). Assim, aprender Ciências não se limita à aquisição de conceitos, mas envolve a formação de sujeitos capazes de atuar criticamente na sociedade.

Entre as competências gerais da BNCC, destaca-se o estímulo à curiosidade intelectual, à investigação, à reflexão e ao pensamento crítico, mobilizados na formulação de hipóteses, na resolução de problemas e na criação de soluções, inclusive tecnológicas. Em consonância com esse documento, o Currículo Referência de Minas Gerais (CRMG) e as Diretrizes Curriculares Municipais (DCMs) da Rede Municipal de Ensino de Uberlândia reforçam a centralidade do

estudante no processo educativo e a necessidade de práticas pedagógicas que promovam aprendizagens ativas, contextualizadas e significativas, por meio do uso de metodologias diversificadas, como projetos, jogos, práticas interdisciplinares e situações reais de aprendizagem.

Nesse contexto, o conceito de alfabetização científica assume destaque como eixo estruturante do ensino de Ciências. Segundo Lorenzetti e Delizoicov (2001), a alfabetização científica corresponde ao processo pelo qual os estudantes atribuem significado à linguagem científica, ampliando sua compreensão do mundo e sua capacidade de participação social. Esse processo envolve mais do que a memorização de conteúdos, abrangendo a compreensão de conceitos e fenômenos científicos, o desenvolvimento do pensamento crítico, a tomada de decisões fundamentadas e a participação em debates sociais e ambientais (Sasseron; Carvalho, 2008; Chassot, 2010).

Em um cenário contemporâneo marcado por desafios como mudanças climáticas, crises sanitárias, disseminação de desinformação e avanço acelerado das tecnologias, a alfabetização científica torna-se ainda mais necessária, ao possibilitar que os sujeitos avaliem informações com base em evidências, reconheçam pseudociências e assumam posturas éticas e responsáveis diante das problemáticas sociais (Hodson, 2009; Sasseron; Carvalho, 2008). No entanto, conforme ressaltam Sasseron e Carvalho (2008), a alfabetização científica constitui um processo contínuo e em construção, que não se esgota no Ensino Fundamental, embora possa e deva ser intencionalmente promovida nesse nível de ensino.

A efetivação desse processo demanda currículos e práticas pedagógicas que favoreçam aprendizagens significativas, bem como uma atuação docente comprometida com uma educação crítica, inovadora e transformadora. Conforme argumentam Bueno e Sedano (2020), a promoção da alfabetização científica não depende exclusivamente do professor, mas de condições institucionais, formativas e estruturais que sustentem práticas pedagógicas mais eficazes. Ainda assim, cabe ao docente planejar e organizar estratégias de ensino que despertem o interesse dos estudantes, considerem seus conhecimentos prévios e possibilitem a articulação entre os saberes escolares e as experiências vivenciadas no cotidiano.

Dessa forma, sustenta-se que o ensino de Ciências não deve restringir-se à apropriação linguístico-conceitual de termos científicos, mas promover experiências de aprendizagem que permitam aos estudantes compreender as relações entre o conhecimento sistematizado na escola e os fenômenos presentes em sua realidade, contribuindo para a formação de sujeitos críticos, participativos e socialmente responsáveis. No entanto, alcançar esse propósito nem sempre é

uma tarefa simples, especialmente quando se trata de conteúdos marcados por elevado grau de abstração e complexidade conceitual.

2.2 O ensino de Biologia Celular no Ensino Fundamental: desafios e limitações

A Biologia Celular, ou Citologia, constitui um campo fundamental das Ciências Biológicas, por dedicar-se ao estudo das células enquanto unidades estruturais e funcionais dos seres vivos, possibilitando a compreensão dos processos químicos, biológicos e das interações intra e extracelulares. Trata-se de um conteúdo basilar para a compreensão dos fenômenos vitais e para o estudo de outras áreas da Biologia. No entanto, sua abordagem no Ensino Fundamental, especialmente nos anos finais, tem se mostrado desafiadora, em razão do elevado grau de abstração conceitual, da linguagem científica específica e da natureza microscópica das estruturas estudadas (Amabis; Martho, 2010).

A literatura aponta de forma recorrente que os conteúdos de Biologia Celular figuram entre os mais complexos do currículo de Ciências. Autores como Legey et al. (2012), Pereira, Cunha e Lima (2020), Kupske e Hermel (2015) e Oestreich e Goldschmidt (2021) convergem ao afirmar que a Citologia exige um esforço cognitivo significativo dos estudantes, uma vez que envolve conceitos abstratos, terminologia técnica e processos que não são diretamente observáveis. Mesmo quando há acesso à microscopia, a compreensão dos fenômenos celulares permanece desafiadora, considerando a complexidade funcional das organelas e dos processos metabólicos, frequentemente inacessíveis à observação direta.

Essas dificuldades são intensificadas no Ensino Fundamental, em que muitos estudantes ainda não dispõem de repertório conceitual consolidado para lidar com explicações em nível microscópico. Linhares e Taschetto (2011) destacam que a limitação ou precariedade de equipamentos, aliada à dificuldade de visualização das estruturas celulares, contribui para que esses conteúdos permaneçam no campo da abstração, dificultando a compreensão dos diferentes tipos celulares, suas funções e sua articulação na constituição de tecidos, órgãos e sistemas.

Além da complexidade intrínseca aos conteúdos da Biologia Celular, fatores de ordem estrutural e metodológica também comprometem o processo de ensino e aprendizagem. Em muitas escolas públicas, a ausência ou insuficiência de laboratórios de Ciências, microscópios, recursos audiovisuais e tecnológicos limita as possibilidades didáticas, levando à predominância de aulas expositivas apoiadas quase exclusivamente no livro didático. Essa

realidade restringe a participação ativa dos estudantes e dificulta a construção de aprendizagens significativas.

Nesse sentido, Moreira (2010) chama atenção para a permanência de práticas pedagógicas tradicionais, ainda fortemente ancoradas na transmissão de conteúdos, na memorização e na fragmentação do conhecimento, em contraste com as demandas de uma sociedade marcada por rápidas transformações científicas e tecnológicas. De modo convergente, Moura (2007) e Pozo e Crespo (2009) apontam que o ensino de Ciências, quando descontextualizado da realidade dos estudantes e excessivamente conceitual, tende a gerar desinteresse, baixa mobilização cognitiva e dificuldades de aprendizagem, sobretudo quando associado ao uso de linguagem técnica pouco acessível e à escassez de recursos didáticos diversificados.

Pesquisas na área de ensino de Ciências indicam que conteúdos de elevada abstração, como os da Citologia, não devem ser abordados exclusivamente por meio de estratégias teóricas e expositivas. Estudos como os de Almeida, Lopes e Lopes (2015) e Petrovich et al. (2014) evidenciam que a diversificação metodológica, aliada à contextualização dos conteúdos, favorece o engajamento dos estudantes e contribui para a compreensão conceitual. Esses autores ressaltam que a Biologia Celular figura entre os conteúdos mais difíceis de ensinar e aprender, justamente por exigir estratégias que aproximem os conceitos científicos da realidade vivenciada pelos alunos.

A ausência de articulação entre os conteúdos escolares e o cotidiano dos estudantes constitui outro fator relevante no processo de desinteresse e dificuldade de aprendizagem. Quando os conhecimentos científicos são apresentados de forma dissociada de suas aplicações e implicações práticas, os estudantes tendem a não atribuir sentido ao que aprendem. Nesse contexto, Caurio (2011) destaca que a falta de contextualização dos conteúdos de Citologia compromete a compreensão e a apropriação dos conceitos, reforçando a necessidade de estratégias que promovam relações entre ciência, vida cotidiana e problemáticas sociais.

Diante desse cenário, a literatura enfatiza o papel central do professor como mediador do processo de ensino e aprendizagem. Conforme argumentam Vasconcellos (1992) e Prudêncio e Guimarães (2017), é fundamental que o docente conheça a realidade, os conhecimentos prévios e as formas de aprender dos estudantes, de modo a planejar práticas pedagógicas que favoreçam a construção de significados e a participação ativa. Essa perspectiva pressupõe a adoção de estratégias diversificadas, centradas no estudante e orientadas para a construção de aprendizagens mais sólidas e contextualizadas.

Por fim, embora a centralidade do estudante e o uso de metodologias ativas sejam amplamente defendidos na literatura, sua implementação ainda enfrenta entraves relacionados a currículos engessados, práticas pedagógicas pouco interativas e limitações estruturais das instituições de ensino. A conjugação desses fatores evidencia que os desafios do ensino de Biologia Celular não são apenas conceituais, mas também institucionais e pedagógicos, reforçando a necessidade de repensar práticas, investir em recursos didáticos e promover condições que favoreçam a aprendizagem significativa no ensino de Ciências.

2.3 Aprendizagem Significativa: pressupostos teóricos de David Ausubel

A aprendizagem constitui um processo fundamental para o desenvolvimento humano, na medida em que possibilita a construção de conhecimentos, a formação da personalidade e a atuação consciente do indivíduo na sociedade (Campos, 1987). Ao longo do tempo, diferentes teorias da aprendizagem foram elaboradas com o objetivo de compreender como os sujeitos aprendem, quais fatores influenciam esse processo e de que forma o ensino pode favorecê-lo.

Nesse contexto, a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), proposta por David Ausubel (2003), apresenta importantes contribuições ao explicar como os indivíduos constroem significados e como o ensino pode ser organizado para favorecer aprendizagens mais duradouras. Essa teoria contrapõe-se às concepções de aprendizagem mecânica e por descoberta não orientada, ao enfatizar o papel central da estrutura cognitiva prévia do aprendiz.

Segundo Ausubel (2003), a aprendizagem significativa ocorre quando novas informações são integradas de maneira substantiva e não arbitrária à estrutura cognitiva do estudante, ancorando-se em conceitos já existentes, denominados subsunçores, ideias âncoras ou conhecimentos prévios. Em oposição, a aprendizagem mecânica caracteriza-se pela assimilação literal e arbitrária dos conteúdos, sem conexão com conhecimentos relevantes, o que resulta em uma retenção superficial e temporária das informações.

Para que a aprendizagem significativa se efetive, Ausubel (2003) estabelece duas condições essenciais. A primeira refere-se à natureza do material de ensino, que deve apresentar organização lógica, coerência conceitual e linguagem adequada ao nível cognitivo dos estudantes. A segunda diz respeito ao próprio aprendiz, que precisa dispor de conhecimentos prévios relevantes e demonstrar predisposição para aprender, mobilizando esforço cognitivo na compreensão dos novos conceitos.

Nesse processo, professor e estudante assumem papéis complementares. Cabe ao professor identificar o que o estudante já sabe, organizar os conteúdos de forma estruturada,

promover a mediação pedagógica e verificar a correspondência entre os significados construídos e aqueles aceitos no campo científico. Ao estudante, compete envolver-se ativamente no processo, estabelecer relações entre conhecimentos prévios e novos conteúdos e atribuir sentido às aprendizagens construídas.

Conforme destaca Lemos (2011), a adoção da Teoria da Aprendizagem Significativa como referencial para o planejamento, desenvolvimento e avaliação do ensino contribui para uma prática docente mais atenta à natureza do conhecimento do estudante, ampliando as possibilidades de construção de aprendizagens efetivamente significativas.

Nessa perspectiva, metodologias que favorecem a participação ativa do estudante, a reflexão, o diálogo e a mobilização de conhecimentos prévios tendem a criar condições mais favoráveis à aprendizagem significativa. Estratégias como o uso de jogos didáticos e a realização de atividades experimentais destacam-se por despertar a atenção dos estudantes, aumentar a motivação e favorecer o envolvimento nas situações de aprendizagem, ao deslocarem o aluno de uma postura passiva para uma atuação mais ativa e investigativa. Assim, as metodologias ativas apresentam-se como estratégias pedagógicas coerentes com os pressupostos da TAS, ao promoverem o protagonismo discente, a construção de sentidos e a atribuição de significado aos conteúdos trabalhados.

2.4 Estratégias didáticas diversificadas: sequências e jogos no ensino de Ciências

A busca por estratégias de ensino que auxiliem a prática docente constitui um elemento constante no planejamento dos professores, que recorrem a diferentes abordagens com o intuito de dinamizar e favorecer o processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, o uso de sequências didáticas configura-se como uma estratégia pedagógica relevante, pois estimula o aluno a conhecer e compreender determinados conteúdos por meio de uma sucessão articulada de atividades, orientando de forma intencional o fazer pedagógico em sala de aula. Sua utilização também pode estar associada à reflexão da prática pedagógica pelo professor que faz uso dessa ferramenta didática (Souza, 2019).

As atividades que fazem parte de uma sequência didática podem variar em termos de recursos didáticos, envolvendo o uso de leitura, vídeo, história em quadrinhos, aula dialogada, jogo, experimento, simulação, dentre outros. Assim, o tema selecionado será tratado durante um conjunto de aulas, de modo que o aluno seja estimulado a participar e aprofundar seus

conhecimentos se apropriando dos conceitos apresentados (Rocha et al., 2015; Silva et al., 2016; Kraisig et al., 2018).

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 centrais para ampliar as possibilidades de aprendizagem e favorecer a compreensão de conteúdos de maior complexidade conceitual.

No caso da Biologia Celular, tais demandas tornam-se ainda mais evidentes, uma vez que se trata de um campo marcado por alto grau de abstração, linguagem técnica e estruturas microscópicas. Estudos como os de Carlan, Sepel e Loreto (2013) indicam que a dificuldade na assimilação desses conteúdos está frequentemente associada à ausência de estratégias pedagógicas que tornem os conceitos mais concretos e contextualizados. Nessa perspectiva, a diversificação metodológica emerge como um caminho para reduzir a distância entre o conhecimento científico e a experiência do estudante.

Andrade et al. (2011) destacam que materiais alternativos e recursos presentes no cotidiano podem assumir função pedagógica relevante, desde que integrados de forma intencional ao planejamento didático. Tal abordagem contribui para a atribuição de sentido aos conteúdos escolares, favorecendo processos de compreensão mais próximos da realidade dos estudantes e ampliando as possibilidades de mediação pedagógica.

Nesse cenário, as metodologias ativas têm ganhado destaque no debate educacional contemporâneo por enfatizarem a participação do estudante na construção do conhecimento. Conforme discutem Moran (2015) e Bacich e Moran (2017), essas abordagens deslocam o foco do ensino centrado na transmissão de conteúdos 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.

Além de seu respaldo teórico, tais metodologias dialogam com as orientações da Base Nacional Comum Curricular, que enfatiza o desenvolvimento de competências como autonomia, pensamento crítico e protagonismo estudantil (Brasil, 2018). Nesse sentido, sua adoção não se justifica apenas por um caráter inovador, mas pela coerência com concepções contemporâneas de ensino e aprendizagem.

Estudos recentes apontam que metodologias ativas organizadas em etapas progressivas e articuladas — como ocorre nas sequências didáticas — favorecem o engajamento dos estudantes e a construção de aprendizagens significativas (Boesing; Lopes, 2022). Relatos de experiências pedagógicas (Peretti et al., 2020; Sena; Santos, 2019) indicam que sequências didáticas que incorporam estratégias investigativas, lúdicas ou interdisciplinares contribuem para minimizar dificuldades de abstração, especialmente em conteúdos como a Citologia.

A sequência didática pode ser compreendida como uma organização intencional de atividades de ensino que visa conduzir o estudante da introdução de um tema à construção progressiva de novos conhecimentos. Essa estrutura dialoga diretamente com a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, ao favorecer a mobilização de conhecimentos prévios e a atribuição de sentido aos conteúdos trabalhados (Sedano; Oliveira; Sasseron, 2010).

Nesse contexto, atividades lúdicas, como os jogos didáticos, podem integrar as metodologias ativas como recursos mediadores do processo de ensino-aprendizagem. Campos, Bortoloto e Felício (2003) argumentam que situações de aprendizagem com caráter lúdico tendem a favorecer o envolvimento dos estudantes, criando condições mais propícias à construção de significados. Nessa mesma direção, documentos oficiais e estudos educacionais apontam que os jogos didáticos contribuem para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, comunicativas e sociais, além de promoverem um ambiente de aprendizagem mais interativo (Brasil, 2000; Brasil, 2002; Pedroso, 2009).

Antunes (2014) compreende o jogo pedagógico como uma ferramenta que se diferencia pela intencionalidade educativa, ao buscar estimular a construção de novos conhecimentos e o desenvolvimento de habilidades operatórias. Resultados de pesquisas mais recentes (Silva-Pires; Trajano; Araujo-Jorge, 2020) indicam que os jogos possibilitam experiências contextualizadas, permitindo que os estudantes articulem conhecimentos prévios e novos saberes, em consonância com os princípios da aprendizagem significativa.

Assim, a incorporação de jogos educacionais em sequências didáticas planejadas apresenta-se como uma estratégia pedagógica coerente com os pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa, uma vez que favorece a mobilização dos conhecimentos prévios dos estudantes e a ancoragem de novos conteúdos à sua estrutura cognitiva. Ao atuarem como mediadores do conhecimento, esses recursos possibilitam a atribuição de sentido aos conceitos científicos de forma não arbitrária, estimulam a disposição para aprender e promovem maior engajamento e participação ativa dos estudantes no processo de construção da aprendizagem.

À luz dessas discussões, este trabalho apresenta uma sequência didática (SD) como produto educacional, concebida para promover a aprendizagem progressiva e significativa em

Biologia Celular. A proposta integra, entre suas estratégias metodológicas, um jogo de tabuleiro como recurso lúdico, buscando articular fundamentos teóricos e práticas pedagógicas que favoreçam a compreensão conceitual e o envolvimento dos estudantes.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

3.1 Caracterização da pesquisa

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa de abordagem qualitativa, do tipo pesquisa-ação, opção metodológica coerente com os objetivos do estudo, com o produto educacional desenvolvido e com a natureza dos dados produzidos ao longo da investigação. Segundo Bogdan e Biklen (1994), a pesquisa qualitativa busca compreender os fenômenos em seus contextos naturais, valorizando os significados atribuídos pelos sujeitos às suas experiências. Nessa perspectiva, essa abordagem mostrou-se adequada por possibilitar a compreensão aprofundada dos processos de ensino e aprendizagem vivenciados durante a aplicação de uma sequência didática fundamentada em metodologias ativas, bem como das percepções, do envolvimento e das compreensões conceituais construídas pelos estudantes no ensino de Biologia Celular. Além disso, conforme Ludke e André (2018), a pesquisa qualitativa favorece a análise contextualizada das práticas educativas, permitindo uma reflexão sistemática sobre a atuação da professora-pesquisadora e sobre as dinâmicas estabelecidas no ambiente escolar. No âmbito das pesquisas qualitativas, adotou-se a pesquisa-ação por se tratar de uma abordagem particularmente adequada a investigações que buscam compreender e aprimorar a prática docente. Conforme Tripp (2005), a pesquisa-ação consiste em uma estratégia planejada voltada à análise de problemas reais do contexto educativo, estruturando-se em um ciclo contínuo de planejamento, ação, observação e reflexão.

A sequência didática elaborada constitui-se no eixo central do ciclo da pesquisa-ação: foi planejada a partir da identificação das dificuldades dos estudantes, aplicada em sala de aula como intervenção pedagógica, observada quanto às interações, engajamento e compreensões construídas, e posteriormente analisada de forma reflexiva, à luz dos referenciais teóricos adotados. O jogo didático desenvolvido integra essa sequência como recurso pedagógico mediador, contribuindo para a investigação das possibilidades de ressignificação do ensino de Biologia Celular por meio de metodologias ativas.

Nesse processo, a autora atuou simultaneamente como professora regente das turmas participantes e como pesquisadora, o que possibilitou acompanhamento direto das interações, das estratégias mobilizadas pelos estudantes, de suas dificuldades, avanços e níveis de engajamento ao longo das atividades, além de uma imersão reflexiva na prática pedagógica, conforme aponta Moreira (2011), ao destacar que a pesquisa-ação favorece a autoavaliação docente e o questionamento crítico da própria prática. Quanto aos aspectos éticos, foram

assegurados o anonimato dos participantes e o uso responsável das informações coletadas, respeitando-se os princípios éticos da pesquisa educacional.

3.2 Contexto e Participantes da pesquisa

A presente pesquisa foi desenvolvida em uma instituição de ensino da rede pública municipal, localizada na região central do município de Uberlândia, estado de Minas Gerais. A escola atende estudantes do Ensino Fundamental, nos turnos matutino e vespertino, com faixa etária aproximada entre 6 e 15 anos, inserindo-se em um contexto educacional marcado pela diversidade de perfis estudantis e por demandas pedagógicas próprias da escola pública contemporânea.

O currículo da instituição encontra-se alinhado à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em consonância com o Currículo Referência de Minas Gerais e com as Diretrizes Curriculares Municipais da Rede Municipal de Ensino de Uberlândia. No Ensino Fundamental – anos finais, o componente curricular Ciências da Natureza é ofertado três vezes por semana, com aulas de 50 minutos cada. Dentre esses encontros, um é destinado ao desenvolvimento de atividades práticas, realizadas no laboratório de Ciências, ocasião em que as turmas são divididas em dois grupos, com vistas a favorecer o acompanhamento pedagógico e a participação dos estudantes.

Para a implementação desta proposta didática, foram selecionadas duas turmas do 6º ano do Ensino Fundamental - anos finais, ambas pertencentes ao turno matutino. A escolha dessas turmas justificou-se pela pertinência do conteúdo de Biologia Celular, previsto para esse nível de ensino, conforme orientações curriculares vigentes. Participaram da pesquisa um total de 66 estudantes, com idades entre 11 e 12 anos, distribuídos em duas turmas com 32 e 34 alunos, respectivamente.

As turmas caracterizam-se por apresentar heterogeneidade quanto aos ritmos de aprendizagem, níveis de interesse e formas de participação, aspecto recorrente no contexto da escola pública e que reforça a pertinência de propostas pedagógicas diversificadas. Todos os estudantes presentes participaram das atividades previstas na sequência didática, incluindo o uso do jogo didático, integrando, assim, o processo de intervenção pedagógica investigado.

3.3 Instrumentos de Coleta e Análise de Dados

Neste estudo buscou-se acompanhar de forma sistemática o desenvolvimento dos estudantes durante toda a implementação da SD, permitindo compreender como eles interagiram com as atividades propostas e quais indícios de aprendizagem no processo.

Foram empregados instrumentos que possibilitaram uma análise abrangente e qualitativa e dentre eles, destacam-se: os questionários diagnósticos (pré-teste), as produções realizadas pelos alunos durante as diferentes etapas da sequência didática, incluindo as atividades desenvolvidas no laboratório de ciências e com o jogo educativo, além dos registros escritos e observados pela professora-pesquisadora por meio de um diário de bordo. Segundo Falkembach (1987), o diário de bordo constitui um instrumento de registro utilizado pelo pesquisador para documentar observações, acontecimentos, reflexões e interpretações produzidas ao longo do processo investigativo. Neste estudo, esse instrumento possibilitou o registro de experiências, falas espontâneas dos estudantes, ações desenvolvidas e reflexões decorrentes da aplicação da sequência didática. De acordo com Zabalza (2004, p. 10), esse instrumento é “uma forma de “distanciamento” reflexivo que nos permite ver em perspectiva nosso modo particular de atuar. É, além disso, uma forma de aprender” (Zabalza, 2004, p. 10). Tal entendimento está alinhado com a própria pesquisa-ação uma vez que exige do professor um compromisso de observação e reflexão sobre sua atuação.

Os resultados obtidos foram interpretados e analisados por meio da técnica de análise de conteúdo, que constitui um conjunto de abordagens metodológicas utilizadas para facilitar a interpretação e descrição do conteúdo proveniente de diversas formas de comunicação (Bardin, 2011). De maneira simplificada, essa técnica envolve a leitura e análise do material, formulação de hipóteses, estabelecimento de categorias analíticas e interpretação ou codificação para inferir significados. No quadro 1 estão descritos os instrumentos, seus objetivos e a análise realizadas.

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

Instrumentos	Objetivo	Análise (parâmetros)
Questionários 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	Acompanhar o processo de construção dos conhecimentos	Identificação de indícios de compreensão conceitual, evolução

desenvolvidas ao longo da sequência didática (incluindo aulas práticas)	ao longo da implementação da sequência didática.	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: Autora, 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.

Para preservar o anonimato dos estudantes participantes, utilizaram-se apenas as iniciais de seus nomes e sobrenomes.

3.4 A Sequência didática

A sequência didática (SD) foi implementada no primeiro semestre de 2025, em consonância com o planejamento escolar vigente. Sua elaboração fundamentou-se nos documentos normativos que orientam o ensino de Ciências da Natureza, especialmente a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o Currículo Referência de Minas Gerais e as Diretrizes Curriculares Municipais de Uberlândia, contemplando as habilidades previstas para o conteúdo de Biologia Celular no 6º ano do Ensino Fundamental. A proposta completa da sequência didática encontra-se apresentada no Apêndice 1 deste trabalho.

A SD foi concebida como o principal instrumento de intervenção pedagógica da pesquisa-ação, articulando momentos de diagnóstico, desenvolvimento conceitual, experimentação e sistematização lúdica, de modo a favorecer a aprendizagem progressiva e

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

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: Autora, 2025.

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.

- Avaliação diagnóstica

O primeiro momento da sequência didática correspondeu à realização de uma avaliação diagnóstica, aplicada em sala de aula, com duração de 50 minutos, sob a condução da professora-pesquisadora. Esse momento teve como objetivo pedagógico identificar os conhecimentos prévios, as concepções iniciais e as habilidades já desenvolvidas pelos estudantes em relação aos conteúdos de Biologia Celular, especialmente no que se refere à identificação dos seres vivos, às estruturas celulares, às suas funções e à relação entre organização celular e funcionamento dos organismos.

A atividade consistiu em um questionário individual, de caráter escrito, elaborado especificamente para esse fim, composto por oito questões, contemplando perguntas abertas — que possibilitaram aos estudantes expressar suas ideias com maior liberdade — e questões de múltipla escolha, abordando diferentes aspectos do tema. Parte das questões retomava conteúdos trabalhados em anos anteriores, enquanto outras apresentavam situações contextualizadas, com o intuito de estabelecer conexões com o cotidiano dos estudantes.

Os alunos foram orientados a responder às questões sem o uso de materiais de apoio,

buscando garantir a fidedignidade das informações coletadas. Ao final da atividade, os questionários foram recolhidos para posterior análise, constituindo-se como uma das fontes de dados da pesquisa.

- Aula expositiva dialogada

O segundo momento da sequência didática foi desenvolvido ao longo de três aulas e teve como objetivo pedagógico promover a introdução e a ampliação dos conceitos fundamentais da Biologia Celular, estabelecendo conexões com os conhecimentos prévios dos estudantes e criando uma base conceitual para as atividades subsequentes.

As aulas foram iniciadas com a apresentação de perguntas problematizadoras, tais como: “Do que vocês acham que somos formados?”, “Por que a célula é considerada a unidade básica da vida, mesmo não podendo ser observada a olho nu?” e “Um ser vivo pode sobreviver com apenas uma célula?”. Essas questões tiveram a função de mobilizar o interesse dos estudantes, estimular a curiosidade e favorecer a participação ativa no processo de construção do conhecimento.

A partir desse diálogo inicial, foram abordados conceitos centrais da Citologia, incluindo a diferenciação entre células procariontes e eucariontes, os princípios da teoria celular, as principais organelas citoplasmáticas, a distinção entre seres unicelulares e pluricelulares, noções introdutórias sobre hereditariedade e biotecnologia. Ao longo das aulas, os estudantes foram incentivados a formular perguntas, levantar hipóteses e compartilhar dúvidas, em uma dinâmica dialógica que buscou favorecer a atribuição de sentido aos conteúdos trabalhados.

Como recursos didáticos, foram utilizados o quadro branco, notebook e apresentações em slides projetadas com o auxílio de Datashow, especialmente para apoiar a visualização esquemática das estruturas celulares. As falas, questionamentos e curiosidades manifestadas pelos estudantes durante esse momento foram registradas no diário de bordo da professora-pesquisadora, constituindo material para análise qualitativa posterior.

- Atividades Experimentais

O terceiro momento da sequência didática foi desenvolvido no laboratório de Ciências

da escola e teve como objetivo pedagógico favorecer a articulação entre teoria e prática, aproximando os estudantes de procedimentos característicos da investigação científica no ensino de Biologia.

Em função da organização do espaço e dos recursos disponíveis, as atividades foram realizadas com metade da turma por vez. As práticas experimentais propostas envolveram a observação de células da mucosa bucal, representativas de células animais, e de células da epiderme da cebola, representativas de células vegetais.

A professora, responsável pela condução das aulas práticas, realizou a preparação do material biológico durante a aula e distribuiu aos estudantes um roteiro de prática experimental, elaborado previamente, contendo orientações e questões norteadoras. Durante a atividade, os estudantes realizaram observações ao microscópio óptico, com foco na identificação da organização geral das células, de seu formato, tamanho e de componentes celulares como núcleo, citoplasma e parede celular, bem como na comparação entre células animais e vegetais.

Após as observações, os estudantes responderam às questões propostas no roteiro, sistematizando os conhecimentos mobilizados durante a prática. Os roteiros preenchidos foram recolhidos ao final da atividade e constituíram mais uma fonte de dados para análise do processo de aprendizagem.

- Atividade Lúdica

O quarto momento da sequência didática consistiu na realização de uma atividade pedagógica mediada pelo jogo educativo “Célula em Jogo”, desenvolvido pela própria pesquisadora e inspirado em jogos de tabuleiro tradicionais, com adaptação para contemplar conteúdos de Biologia Celular. Esse momento teve como objetivo pedagógico promover a revisão e a sistematização dos conceitos trabalhados nas aulas expositivas e experimentais, por meio de uma abordagem lúdica, participativa e contextualizada.

O jogo foi estruturado em um tabuleiro contendo casas temáticas e ao longo do percurso, os participantes eram desafiados a responder perguntas, resolver situações-problema e cumprir tarefas envolvendo a identificação de estruturas celulares, suas funções e relações com situações do cotidiano. Algumas casas apresentavam desafios especiais, bônus ou contratempos, estimulando a tomada de decisões e a interação entre os integrantes do grupo.

A dinâmica do jogo foi planejada para favorecer a discussão coletiva e a argumentação

entre os estudantes, incentivando-os a mobilizar conhecimentos previamente construídos para justificar respostas e solucionar os desafios propostos. Dessa forma, o recurso lúdico ultrapassou a função de entretenimento, constituindo-se como uma estratégia pedagógica voltada à consolidação dos conceitos de Biologia Celular e ao fortalecimento do protagonismo estudantil no processo de aprendizagem.

A atividade foi realizada ao longo de duas aulas de 50 minutos cada. Sua organização ocorreu de forma paralela às aulas práticas no laboratório de Ciências, com a divisão da turma em dois grupos e posterior rodízio, assegurando a participação de todos os estudantes. Durante o jogo, os alunos foram organizados em grupos de até quatro integrantes, sendo incentivados a discutir conceitos, tomar decisões coletivas e resolver situações-problema propostas pela dinâmica do jogo.

Ao longo da atividade, a professora-pesquisadora atuou como mediadora do processo, acompanhando os grupos, propondo questionamentos relacionados aos conteúdos trabalhados e observando a motivação e as interações estabelecidas entre os estudantes. Para além dos aspectos conceituais, analisou-se o grau de facilidade ou dificuldade dos alunos em estabelecer relações entre os conhecimentos científicos construídos em sala de aula e situações do cotidiano mobilizadas pela dinâmica do jogo, considerando essa articulação um indicador relevante da aprendizagem significativa.

As estratégias utilizadas pelos estudantes, as dúvidas recorrentes, as formas de participação, o nível de engajamento e as tentativas de contextualização dos conceitos científicos foram registrados no diário de bordo da professora-pesquisadora, compondo o conjunto de dados qualitativos da pesquisa.

Os detalhes referentes à construção do jogo, às regras e à dinâmica de funcionamento encontram-se descritos no Apêndice 1, juntamente com a sequência didática completa.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta e discute os resultados obtidos a partir da implementação da sequência didática fundamentada em metodologias ativas para o ensino de Biologia Celular no 6º ano do Ensino Fundamental. A análise dos dados foi realizada sob uma abordagem qualitativa, considerando as produções escritas e gráficas dos estudantes, os questionários diagnósticos, os registros do diário de bordo da professora-pesquisadora e as interações observadas ao longo das diferentes etapas da sequência didática.

A organização da discussão em eixos analíticos permitiu interpretar os dados à luz dos objetivos da pesquisa, dos pressupostos das metodologias ativas no ensino de Ciências (Moran, 2015; Bacich; Moran, 2017) e do referencial teórico adotado, especialmente a Teoria da Aprendizagem Significativa (Ausubel, 2003). Dessa forma, buscou-se compreender não apenas o que os estudantes demonstraram saber ou não saber, mas como se deu o processo de construção do conhecimento e em que medida as estratégias adotadas favoreceram aprendizagens potencialmente significativas.

4.1 Conhecimentos prévios e concepções iniciais dos estudantes sobre Biologia Celular

A análise dos questionários diagnósticos aplicados no início da sequência didática possibilitou identificar as concepções prévias dos estudantes acerca dos conteúdos de Biologia Celular. Participaram dessa etapa 61 alunos, os quais demonstraram interesse em realizar a atividade, favorecendo a obtenção de dados consistentes para a análise. Durante a aplicação do instrumento, alguns estudantes manifestaram dúvidas e realizaram questionamentos sobre os conteúdos abordados. Diante disso, a professora-pesquisadora esclareceu que tais dúvidas seriam discutidas e aprofundadas nas aulas subsequentes, orientando os alunos a responderem, naquele momento, individualmente às questões com o objetivo de possibilitar a identificação mais fidedigna de seus conhecimentos prévios sobre o tema.

Após a correção dos questionários, procedeu-se a uma análise geral, na qual foram verificadas a qualidade das respostas e a quantidade de questões respondidas. As respostas foram organizadas em categorias analíticas elaboradas para identificar diferentes níveis de compreensão dos conceitos de Biologia Celular. Para essa classificação, foram considerados os conceitos científicos trabalhados ao longo da sequência didática, bem como as habilidades previstas nos documentos curriculares de referência. Assim, estabeleceram-se três categorias de análise: (1) Respostas Adequadas, atribuídas às produções que apresentavam elementos

compatíveis com os conceitos científicos abordados, evidenciando compreensão satisfatória do conteúdo; (2) Respostas Parcialmente Adequadas, destinadas às respostas que demonstravam aproximações com o conceito científico esperado, mas ainda continham lacunas, simplificações ou imprecisões conceituais. A categoria "Respostas Parcialmente Adequadas" também permitiu identificar indícios da presença de conhecimentos prévios relevantes (subsunçores), os quais, embora ainda não articulados de forma cientificamente adequada, demonstravam potencial para a construção de aprendizagens mais elaboradas; e (3) Respostas Inadequadas ou Não Respondidas, classificadas dessa forma quando não estabeleciam relação com o conceito investigado, apresentavam explicações incompatíveis com os conhecimentos científicos de referência ou quando o estudante deixou a questão em branco.

O Quadro 3 apresenta os resultados obtidos a partir das questões propostas.

Quadro 3 - Resultados obtidos na avaliação diagnóstica

Questionamentos	Nº de alunos que responderam de forma adequada.	Nº de alunos que responderam de forma parcialmente adequada.	Nº de alunos que responderam de forma inadequada ou não responderam
1 - Você sabe o que é um ser vivo? Explique o que é.	06	37	18
2 - Qual a diferença entre um ser vivo e um ser não vivo?	04	39	18
3 - Você já ouviu falar sobre células?	(57) SIM (4) NÃO		
4 - Saberá dizer o que são e onde podemos encontrá-las?	04	33	24
5 - A célula de uma bactéria, de uma orquídea e de um cavalo são iguais, ou seja, são compostas pelas mesmas estruturas?	(19) SIM (42) NÃO		
6 - Se você respondeu NÃO quais são as diferenças?	01	17	43
7 - Do que as células são formadas?	01	16	44

Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

A análise dos questionários diagnósticos evidenciou que a maioria dos estudantes apresentavam noções fragmentadas, pouco sistematizadas e, em muitos casos, imprecisas sobre conceitos fundamentais relacionados à Biologia Celular e ao conceito de seres vivos. Tal cenário ficou evidente tanto pela elevada quantidade de questões deixadas em branco, ou respondidas “Não sei”, sobretudo nas questões dissertativas, quanto pelas manifestações

verbais de dúvidas dos estudantes durante a aplicação do instrumento, como ilustram as falas:

“Eu sei o que é um ser vivo, mas não sei escrever o que é” (JVF), “Ser vivo somos só nós?” (COC), “Não estou lembrando desta matéria – célula” (VOS), e “O que é uma célula?” (AJM).

As duas primeiras questões, que investigavam a compreensão dos estudantes sobre o conceito de ser vivo e a distinção entre eles e elementos não vivos, evidenciaram fragilidades conceituais significativas. As dificuldades observadas mostraram uma compreensão baseada em critérios intuitivos, como movimento, respiração ou presença de sangue, em detrimento de critérios científicos, como organização celular e metabolismo. A ausência de uma conceituação adequada foi constatada em grande parte das turmas, indicando dificuldades já consolidadas ao longo da escolarização inicial, conforme ilustra as figuras 1 e 2 abaixo:

Figura 1 - Resposta do estudante WWP

1. Você sabe o que é um ser vivo? Explique o que é.

Sabe não.

2. Qual a diferença entre um ser vivo e um ser não vivo?

El se vivo flutua e o se não vivo não flutua

Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

Figura 2: Resposta do estudante GD

1. Você sabe o que é um ser vivo? Explique o que é.

O ser vivo ele é um animal que respira, come, bebe água.

2. Qual a diferença entre um ser vivo e um ser não vivo?

O ser não vivo ele não respira, não se move, e ele é muito frio.

Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

Conforme apresentados nas figuras 3 e 4, poucos estudantes conseguiram associar os seres vivos à presença de células.

Figura 3 - Representações que associam células ao conceito de vida - SA

1. Você sabe o que é um ser vivo? Explique o que é.

Sim, o ser vivo é uma espécie que contém células.

2. Qual a diferença entre um ser vivo e um ser não vivo?

A diferença é que o ser vivo ele contém células e é vivo, e a diferença do ser não vivo é que ele não contém células e ele não é vivo.

Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

Figura 4 - Representações que associam células ao conceito de vida - DS

1. Você sabe o que é um ser vivo? Explique o que é.

Sim, o ser vivo é nada mais que um ser com
ciência cuja a energia o ajuda a se locomover
e possui células.

2. Qual a diferença entre um ser vivo e um ser não vivo?

A diferença é que um possui célula e o outro não
não vive não tem.

Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

No que se refere ao contato prévio com o conceito de célula, a maioria dos estudantes (57) afirmaram já ter ouvido falar sobre o tema, o que sugere certa familiaridade terminológica. Contudo, ao serem questionados sobre o que são as células e onde podem ser encontradas, observou-se que essa familiaridade não se traduz em compreensão conceitual. Os dados revelam que parte significativa dos estudantes associa a presença de células exclusivamente ao corpo humano ou aos animais. Em contrapartida, algumas respostas indicam a atribuição de células a elementos não vivos, como ar, água, terra e objetos, evidenciando dificuldades na distinção entre seres vivos e componentes abióticos do ambiente. Chama atenção, ainda, o fato de nenhum estudante ter mencionado os vegetais como organismos constituídos por células, o que sugere limitações na compreensão da célula como unidade básica comum a todos os seres vivos. Essas concepções iniciais evidenciam a presença de conhecimentos prévios marcados por simplificações e generalizações, conforme ilustrado nas Figuras 5 e 6.

Figura 5 - Resposta do estudante NM

3. Você já ouviu falar sobre células? (X) Sim. () Não.

4. Saberá dizer o que são e onde podemos encontrá-las?

Em todo lugar. Células são todas as coisas redondas, e as, terra, água, tudo isso é composto por células.

Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

Figura 6 - Resposta do estudante MCO

3. Você já ouviu falar sobre células? (X) Sim. () Não.

4. Saberá dizer o que são e onde podemos encontrá-las?

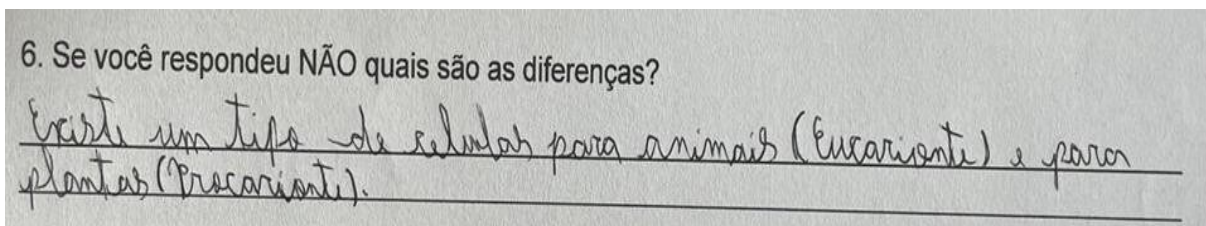
Células são micro partes. Podemos encontrar, no corpo, objeto, comida e animais.

Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

Tais resultados corroboram achados de pesquisas na área de Ensino de Ciências que apontam a predominância de concepções antropocêntricas acerca do conceito de célula, frequentemente associada apenas ao corpo humano ou aos animais, em detrimento de outros grupos de organismos, como os vegetais (Vanderlei et al., 2024; Santos et al., 2019). De modo semelhante, estudos desenvolvidos por Castro et al. (2016) e Merhy et al. (2014) evidenciam dificuldades dos estudantes em reconhecer os vegetais como seres vivos e em diferenciar adequadamente organismos vivos de elementos não vivos. Essas concepções alternativas constituem conhecimentos prévios que antecedem a aprendizagem formal dos conteúdos científicos e, por isso, precisam ser consideradas no planejamento de estratégias didáticas que favoreçam a construção de conceitos mais próximos do conhecimento científico.

Essas dificuldades também se manifestaram na questão que investigava a diversidade celular entre diferentes organismos. Embora parte dos alunos reconhecesse que as células de uma bactéria, de uma planta e de um animal não são iguais, poucos conseguiram justificar adequadamente essa diferença. A maioria das respostas revelou desconhecimento acerca de aspectos fundamentais, como a presença ou ausência de núcleo, a complexidade estrutural e a especialização celular, indicando limitações no entendimento da distinção entre células procariontes e eucariontes (Figura 7).

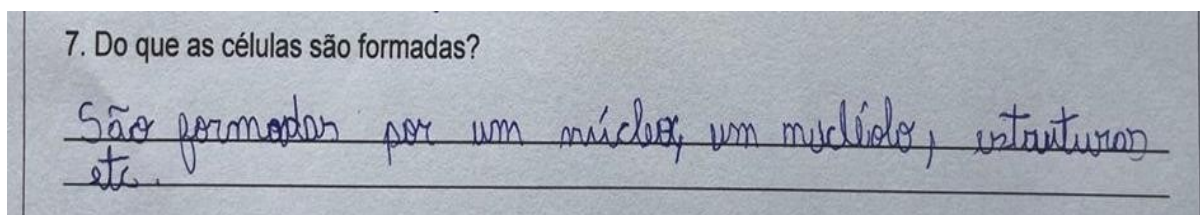
Figura 7 - Resposta do estudante HMC



Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

Quando questionados sobre a constituição das células, os estudantes apresentaram respostas predominantemente inadequadas, mencionando elementos como sangue, micro-organismos, moléculas, substâncias ou alimentos, o que evidencia confusão entre níveis de organização biológica. Apenas um estudante (Figura 8) mencionou estruturas celulares básicas, enquanto um número expressivo deixou a questão sem resposta, reforçando o caráter incipiente dos conhecimentos prévios relacionados à Citologia.

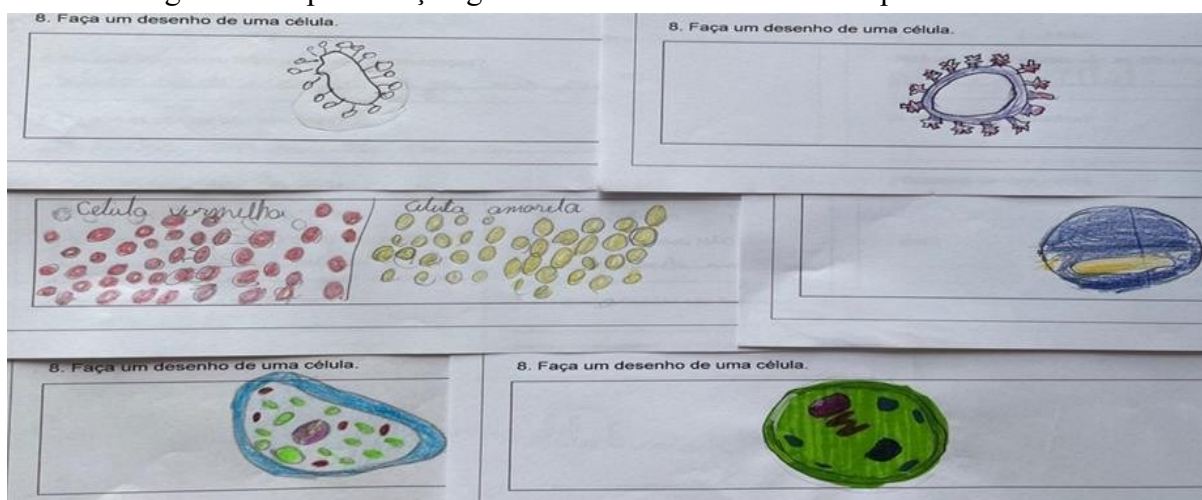
Figura 8 - Resposta do estudante DS



Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

Por outro lado, a análise das representações gráficas revelou que parte dos estudantes demonstrou uma compreensão visual inicial da célula, ainda que intuitiva. Esse resultado é particularmente relevante, pois indica que, mesmo quando a expressão verbal se mostra limitada, os estudantes conseguem mobilizar formas alternativas de representação do conhecimento. Conforme destacam Souza, Oliveira e Vieira (2021), os desenhos constituem instrumentos importantes para acessar concepções internas dos alunos, especialmente em conteúdos abstratos como a Biologia Celular. Alguns estudantes conseguiram expressar, por meio de desenhos, elementos estruturais como membrana plasmática, citoplasma e núcleo, tal como evidenciado na figuras 9.

Figura 9 - Representação gráfica de uma célula elaborada pelos estudantes



Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

Em conjunto, os resultados da avaliação diagnóstica evidenciam um panorama consistente de fragilidades conceituais, indicando que os estudantes ingressam no sexto ano do Ensino Fundamental com limitações expressivas no domínio de conceitos científicos fundamentais da Biologia Celular. Tais dificuldades não se restringem apenas às temáticas relacionadas aos seres vivos, mas abrangem também a compreensão do próprio conceito de vida, bem como a distinção entre o que caracteriza um ser vivo e os critérios científicos que o definem. Os achados obtidos nesta pesquisa confirmam resultados previamente reportados na literatura (Ferreira, 2019), que apontam dificuldades recorrentes na aprendizagem desse conteúdo em turmas de 6º anos.

À luz da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (2003), esse cenário evidencia a fragilidade dos subsunçores presentes na estrutura cognitiva dos estudantes, o que pode comprometer a assimilação de novos conhecimentos caso não sejam propostas intervenções pedagógicas adequadas. Nesse sentido, os dados obtidos reforçam a necessidade de reorganização dos objetos de conhecimento, adoção de metodologias ativas e contextualizadas e valorização do estudante como sujeito ativo do processo de aprendizagem.

Considerando ainda que, conforme a reorganização curricular proposta pela BNCC, em 2017, o ensino sistematizado de Biologia Celular ocorre prioritariamente no sexto ano, torna-se imprescindível que esse conteúdo seja trabalhado de modo a promover uma aprendizagem potencialmente significativa, capaz de subsidiar a compreensão de processos biológicos mais complexos nos anos subsequentes.

De modo geral, os resultados da avaliação diagnóstica reforçam a importância desse instrumento para o planejamento da sequência didática, uma vez que permitiu identificar

lacunas conceituais, orientar a reorganização dos conteúdos e subsidiar a escolha de metodologias que favorecessem a aprendizagem significativa.

4.2 Dificuldades conceituais e níveis de abstração no ensino de Biologia Celular

A etapa da sequência didática destinada às aulas expositivas dialogadas foi planejada a partir do perfil do público-alvo e das concepções prévias identificadas na avaliação diagnóstica. As aulas teóricas tornam-se essenciais para o processo de ensino-aprendizagem, à medida que fundamentam conceitualmente os conteúdos, organizam o conhecimento científico e fornecem subsídios para a compreensão e a articulação das atividades práticas (Krasilchik, 2004; Rangel, 2005). Considerando que os estudantes do sexto ano estavam tendo o primeiro contato sistematizado com os conteúdos de Biologia Celular, estruturou-se uma proposta de ensino voltada à introdução gradual dos conceitos fundamentais, buscando favorecer a participação ativa e a construção inicial de significados.

Antes da abordagem direta dos conteúdos citológicos, tornou-se necessário retomar noções básicas relacionadas a substâncias, moléculas e átomos. Essa decisão pedagógica foi fundamentada nos resultados encontrados, que indicaram dificuldades dos estudantes em distinguir esses termos, fundamentais para a compreensão da organização celular. Posteriormente, foram abordados conceitos introdutórios, como a definição de vida, a distinção entre seres vivos e elementos não vivos, o conceito de célula e os princípios da teoria celular, considerados essenciais para o desenvolvimento dos estudos subsequentes. Nesse momento, foi possível perceber questionamentos recorrentes por parte dos alunos durante as explicações iniciais, como: “Então, tudo o que é vivo tem célula?” (LMR), “As plantas também são formadas por células?” (NR) evidenciando a tentativa de ancorar novas informações às estruturas cognitivas.

O caráter dialogado das aulas foi garantido por meio de questionamentos problematizadores, utilizados como estratégia tanto para mobilizar os conhecimentos prévios dos estudantes, quanto para incentivar sua participação. O primeiro questionamento proposto foi: “Do que vocês acham que somos formados?”, e durante a socialização das respostas, alguns estudantes afirmaram que somos formados por “substâncias que permitem respirar, movimentar e alimentar” (JHP), revelando tentativas iniciais de explicação baseadas em funções vitais, ainda sem o suporte de conceitos científicos formalizados. As respostas mais recorrentes, entretanto, foram; “somos formados por células”, embora, nesse momento inicial, a maioria dos

estudantes não conseguisse explicitar o significado do termo ou relacioná-lo à organização dos seres vivos.

Na continuidade da aula, foram apresentadas questões como: “Por que a célula é considerada a unidade básica da vida, mesmo não podendo ser observada a olho nu?” e “Um ser vivo pode sobreviver com apenas uma célula?”. Para esta última, a resposta predominante foi negativa, o que evidencia que os estudantes ainda não reconheciam a existência de organismos unicelulares, aspecto esperado diante do primeiro contato com o tema. Em relação ao primeiro questionamento, não foram registradas respostas adequadas, indicando as dificuldades iniciais dos alunos em compreender a centralidade da célula na constituição dos seres vivos.

As observações registradas no diário de bordo revelaram dificuldades relacionadas à apropriação da linguagem científica e à compreensão de estruturas e processos microscópicos, característicos dos conteúdos de Biologia Celular. Termos como “mitocôndria”, “ribossomo” e “retículo endoplasmático” foram mencionados pelos estudantes como de difícil compreensão, o que é compreensível considerando tratar-se do primeiro contato com essa nomenclatura científica. As dúvidas apresentadas, como “Como as organelas sabem o que elas têm que fazer?” (DS) e “Todas as células do nosso corpo são iguais?” (AJT), “O que acontece se uma célula parar de funcionar?” indicam tentativas iniciais de compreensão da organização celular e da especialização das células, ainda em um estágio introdutório de construção conceitual. Nesse sentido, autores como Krasilchik, 2004; Moreira e Masini, 2011 destacam que o ensino de Biologia frequentemente apresenta dificuldades relacionadas ao excesso de terminologias e conceitos abstratos, especialmente quando não associados a situações concretas do cotidiano dos estudantes.

Embora a aula tenha sido conduzida de forma expositiva dialogada, com esforços constantes do professor para mobilizar a atenção e a participação dos estudantes por meio de questionamentos e interações, observou-se que esse formato, por si só, apresenta limitações quanto ao engajamento dos alunos. Em diversos momentos, foi necessário retomar o foco da turma, o que sugere que, apesar da intencionalidade pedagógica, a exposição dialogada nem sempre se mostra suficiente para manter o interesse contínuo dos estudantes do sexto ano, especialmente em conteúdos abstratos e introdutórios. Essa percepção corrobora estudos desenvolvidos por Libâneo, 2013 que apontam que metodologias centradas predominantemente na transmissão verbal tendem a reduzir o envolvimento ativo dos estudantes no processo de aprendizagem. Da mesma forma, Freire, 2020 critica práticas pedagógicas excessivamente expositivas, defendendo abordagens que favoreçam a participação, o diálogo e a

problematização como elementos essenciais para a construção do conhecimento. No campo do Ensino de Ciências, Delizoicov et al, 2018 também destacam que conteúdos científicos abstratos demandam estratégias didáticas diversificadas e contextualizadas, capazes de promover maior interação e significado para os estudantes.

Mesmo com a utilização de recursos visuais, com esquemas e imagens projetadas, os estudantes apresentaram dificuldades iniciais para compreender as estruturas e o funcionamento celular, evidenciando a necessidade de empregar estratégias didáticas diversificadas ao longo da sequência didática. Essas dificuldades corroboram a literatura, que aponta o elevado grau de abstração dos conteúdos de Biologia Celular como um dos principais desafios no processo de ensino e aprendizagem (Legey et al., 2012; Pozo e Crespo, 2009).

Nesse sentido, os recursos audiovisuais configuram-se como estratégias pertinentes para apoiar a introdução dos conceitos citológicos, uma vez que podem ampliar a percepção dos estudantes sobre fenômenos não observáveis diretamente e contribuir para a construção inicial de significados (Menezes et al., 2020). Contudo, seu uso isolado não garante a aprendizagem efetiva, sendo fundamental que sejam articulados a momentos de interação, reflexão e problematização, mediados pelo professor.

A literatura aponta que práticas pedagógicas centradas predominantemente na exposição tendem a limitar o envolvimento ativo dos estudantes, especialmente nos anos finais do Ensino Fundamental (Krasilchik, 2004; Araújo, 2020). Nesse sentido, os dados obtidos reforçam a necessidade de complementar a aula expositiva dialogada com estratégias que favoreçam maior protagonismo discente, articule linguagem científica e experiências concretas e contribuam para a consolidação dos conceitos introdutórios de Biologia Celular.

4.3 Atividades experimentais como promotoras de interação e construção conceitual

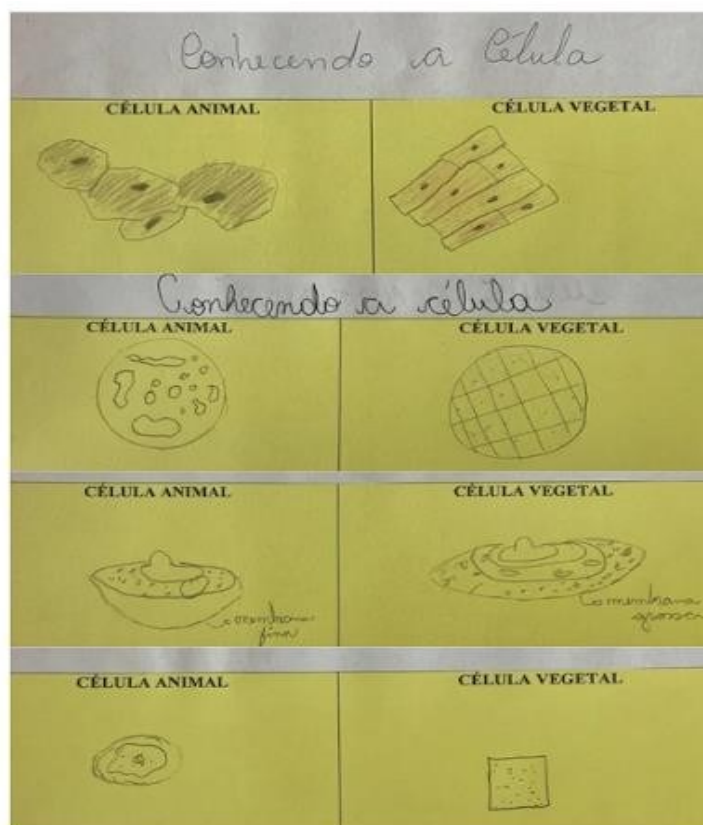
As aulas práticas desenvolvidas no laboratório de Ciências, sob a orientação da professora responsável pelo espaço, evidenciaram o desenvolvimento de habilidades relacionadas à observação, identificação e descrição das estruturas celulares visualizadas no microscópio óptico.

Cabe destacar que as aulas práticas são, em geral, aguardadas com grande expectativa pelos estudantes, que demonstram elevado interesse durante sua realização, favorecendo o engajamento e a participação ativa nas atividades propostas. Então, foi perceptível, que as atividades experimentais no laboratório de Ciências proporcionaram uma mudança significativa

no comportamento dos estudantes em relação às aulas predominantemente expositivas. A oportunidade de observar células ao microscópio despertou curiosidade, interesse e maior participação, evidenciados por questionamentos espontâneos, trocas de informações entre os colegas e tentativas de relacionar as observações realizadas com os conceitos discutidos em sala de aula.

Durante a observação ao microscópio, quando solicitado que atentassem para o formato das células, suas estruturas e para a espessura de seus contornos, a maioria dos estudantes conseguiu reconhecer componentes básicos, como membrana plasmática, núcleo e citoplasma e, no caso das células vegetais, a parede celular, o que indica uma compreensão inicial satisfatória dos principais elementos constituintes das células. Os desenhos registrados nos roteiros apresentaram maior proximidade com as estruturas reais, quando comparados às produções anteriores, evidenciando avanços na construção do conceito de célula, conforme ilustrado na Figura 10 a seguir.

Figura 10 - Representação da célula após visualização no microscópio



Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

No ensino de Biologia Celular, a linguagem não verbal configura-se como um recurso importante para aproximar os alunos de conteúdos abstratos, favorecendo a compreensão das

estruturas e processos celulares. Nesse sentido, Hanauer (2013) destaca que o desenho constitui uma ferramenta relevante no processo de aprendizagem, pois auxilia os estudantes a organizarem e processarem informações, transformando percepções sensoriais e experiências cognitivas em conhecimento.

Além disso, observou-se que parte dos estudantes conseguiu estabelecer relações iniciais entre características estruturais visíveis e possíveis funções celulares. Um exemplo disso foi a associação entre a presença da parede celular e a maior rigidez das células vegetais, bem como a relação entre o formato das células e suas funções de sustentação e proteção. Esses indícios sugerem que a atividade experimental contribuiu para uma aprendizagem mais significativa, ao possibilitar que os estudantes relacionassem conceitos introdutórios a observações concretas, proporcionando um processo de diferenciação progressiva dos conceitos, conforme proposto por Ausubel (2003).

De acordo com Andrade e Massabni (2011), metodologias práticas no ensino de Ciências exercem papel relevante na aprendizagem e no interesse dos estudantes. Atividades experimentais que problematizam e dialogam com os conhecimentos prévios dos alunos favorecem a ampliação conceitual e a construção do saber, desde que desenvolvidas sob a mediação do professor e articuladas a situações próximas da realidade dos estudantes (Zanon; Freitas, 2007).

Outro aspecto relevante identificado durante a atividade foi a capacidade dos estudantes de realizar comparações entre células animais e vegetais. A maioria dos grupos destacou diferenças estruturais visíveis ao microscópio, como a presença ou ausência da parede celular e o formato das células. Essas comparações indicam não apenas a assimilação de conteúdos trabalhados anteriormente em sala de aula, mas também o desenvolvimento de habilidades de análise e interpretação de dados empíricos, reforçando a integração entre teoria e prática no processo de ensino-aprendizagem. Lima e Garcia (2011) ressaltam que aulas práticas investigativas contribuem para a construção de uma postura crítica e autônoma, tornando o aprendizado mais significativo, prazeroso e próximo do mundo real.

No que diz respeito aos procedimentos e atitudes científicas, a aula prática contribuiu para o desenvolvimento de uma observação mais atenta e criteriosa, bem como para o registro sistemático das informações por meio de desenhos e anotações no roteiro da atividade. Durante o desenvolvimento da prática, alguns estudantes formularam hipóteses sobre as diferenças observadas entre os tipos celulares e buscaram interpretá-las à luz dos conhecimentos construídos ao longo das aulas. Entre os exemplos observados, destacam-se as hipóteses “Acho que a célula da planta é diferente da do animal porque a planta precisa ser mais dura para ficar

em pé, por isso ela tem uma parte a mais em volta da célula” (FLN) e “Eu acho que as células das plantas têm partes diferentes porque elas fazem o próprio alimento, então precisam de coisas que as células dos animais não têm” (ALA). Outro estudante levantou a seguinte hipótese: “As células não são todas iguais, porque cada ser vivo faz coisas diferentes, então as células também mudam para ajudar nisso” (CAA). Esse movimento evidencia um processo inicial de interpretação de resultados, ainda marcado por dificuldades conceituais próprias do primeiro contato com o tema, como a associação entre tipos celulares e funções. Apesar dessas limitações, tais atitudes indicam avanços na construção de competências científicas fundamentais para a formação dos estudantes no ensino de Ciências.

Um aspecto particularmente significativo foi a curiosidade recorrente demonstrada pelos alunos ao longo da aula, evidenciada pelas indagações realizadas durante a observação microscópica. Entre os questionamentos, destacou-se a pergunta: “Por que não conseguimos enxergar as organelas no microscópio?”. Essa inquietação revelou não apenas o interesse dos estudantes pelo conteúdo, mas também a mobilização de conhecimentos prévios, uma vez que eles esperavam identificar estruturas como mitocôndrias e ribossomos nas lâminas observadas.

Esse questionamento possibilitou a problematização acerca das limitações do microscópio óptico utilizado, especialmente no que se refere ao seu poder de resolução e à necessidade de técnicas específicas de preparo e coloração das lâminas para a visualização de determinadas organelas. A discussão contribuiu para ampliar a compreensão dos estudantes sobre os métodos científicos, evidenciando que o conhecimento produzido pela Ciência está condicionado aos instrumentos, às técnicas e às condições de observação disponíveis.

Nesse sentido, o diálogo estabelecido durante a atividade experimental configurou-se como uma oportunidade pedagógica relevante, favorecendo a formulação de hipóteses, a interpretação de resultados e o desenvolvimento de uma postura investigativa. Assim, a aula prática não apenas possibilitou a observação de células, mas também promoveu reflexões sobre os limites da experimentação científica e sobre a natureza do conhecimento científico, enriquecendo o processo de ensino-aprendizagem.

Quando questionados sobre os aspectos considerados mais interessantes da temática estudada, os estudantes demonstraram elevado envolvimento e motivação. Entre as respostas, destacou-se a fala: “Eu sabia que uma célula era pequena, não imaginava que ela era tão pequena assim” (JHP), evidenciando o impacto da observação microscópica na construção de novas percepções sobre a dimensão e a organização das estruturas celulares.

Contudo, conforme apontam Bevilacqua; Silva (2007), a realização de atividades experimentais no ensino de Ciências constitui uma ferramenta pedagógica fundamental,

especialmente nos anos finais do Ensino Fundamental, pois possibilita aos estudantes vivenciarem os conteúdos abordados e estabelecerem uma relação mais dinâmica entre teoria e prática. Esse tipo de abordagem favorece a compreensão de conceitos científicos abstratos, ao mesmo tempo em que contribui para o desenvolvimento de habilidades, atitudes e procedimentos característicos do fazer científico.

Em relação ao tempo destinado à aula prática, restrito a 50 minutos, mostrou-se insuficiente para a execução de todas as atividades propostas no roteiro experimental. Assim, parte das atividades foi encaminhada para realização extraclasse, conforme orientação da professora, o que evidencia uma problemática frequentemente presente na organização das aulas práticas no contexto escolar.

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

O jogo didático “*Célula em Jogo*” constituiu-se como um importante recurso pedagógico na etapa da sequência didática dedicada à consolidação dos conceitos de Biologia Celular, 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 alunos, evidenciando expectativas positivas em relação à proposta e indicando o potencial motivador do recurso lúdico no contexto escolar.

Durante a aplicação do jogo, 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 Citologia. Além disso, o jogo permitiu identificar tanto facilidades quanto dificuldades na retomada dos

conceitos, funcionando como um instrumento diagnóstico complementar às demais estratégias didáticas utilizadas na sequência.

Segundo Ausubel (2003), a aprendizagem significativa ocorre 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 corroboram estudos que destacam o potencial dos jogos didáticos para promover aprendizagens mais envolventes no ensino de Biologia (Antunes, 2014; 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 Biologia Celular e situações relacionadas à saúde, à alimentação e ao funcionamento do corpo humano. As questões do jogo que demandavam esse tipo de associação geraram maior tempo de discussão 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 não ocorre de forma espontânea, devendo ser intencionalmente promovida por meio de estratégias pedagógicas planejadas.

Entre as principais dificuldades observadas, destacam-se aquelas relacionadas à contextualização dos conteúdos e à transposição dos conceitos de Biologia Celular para situações do cotidiano, aspecto amplamente apontado na literatura como um dos principais desafios no ensino desse tema. Foram frequentes as interpretações que desvinculavam os conceitos citológicos de práticas diárias, como no caso da compreensão de que células com maior quantidade de mitocôndrias apresentam maior produção de energia, necessária, por exemplo, para o funcionamento de tecidos envolvidos em atividades físicas intensas, como a corrida, que demandam elevado gasto energético. Além disso, alguns alunos demonstraram incerteza ao explicar por que o corpo cresce ou se regenera, revelando uma compreensão fragmentada dos conceitos de Biologia Celular e limitações na aplicação dos conhecimentos científicos a situações concretas do cotidiano. Neste momento foi necessário a intervenção da professora para sanar as dúvidas dos estudantes.

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 Rego (2007), 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, 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 desempenho positivo de alunos que, em aulas convencionais, costumam apresentar baixa participação ou dificuldade de envolvimento com os conteúdos trabalhados. Durante o jogo, esses estudantes demonstraram maior segurança e protagonismo, 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, favorecendo uma aprendizagem mais significativa e interativa, conforme discutem Kishimoto (2011), ao destacar o potencial educativo dos jogos no desenvolvimento da participação, da socialização e da construção do conhecimento. De maneira semelhante, Luckesi (2000) afirma que atividades lúdicas contribuem para a criação de ambientes pedagógicos mais acolhedores, reduzindo tensões associadas aos processos avaliativos e favorecendo maior envolvimento dos estudantes nas atividades escolares.

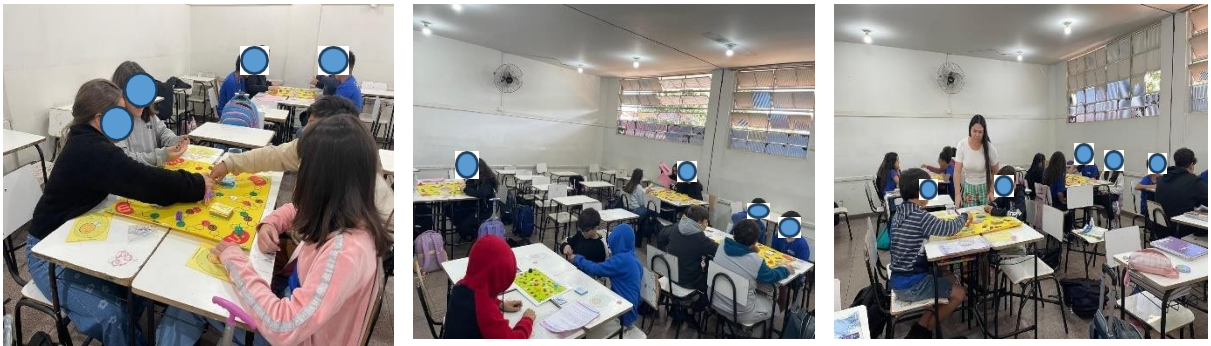
O ambiente favorável gerado pela atividade lúdica propiciou intensas trocas de informação e interação social, favorecendo o desenvolvimento de habilidades comunicativas, argumentativas e de escuta, fundamentais para a formação cidadã. Conforme apontam os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998), 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, a atividade apresentou elevada receptividade por parte dos estudantes, 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. Tais resultados dialogam com as contribuições de Bzuneck (2009) ao destacar que estratégias pedagógicas capazes de despertar o interesse, a participação e a motivação dos estudantes favorecem maior envolvimento com a aprendizagem e melhor retenção dos conteúdos trabalhados. Nessa perspectiva, atividades lúdicas e interativas podem contribuir para tornar o processo de aprendizagem mais significativo, especialmente em conteúdos considerados abstratos pelos alunos.

Segue abaixo algumas imagens (Figura 11) que ilustram o momento do jogo.

Figura 11 – Momento da realização do jogo



Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo analisar as contribuições de uma sequência didática, fundamentada nos pressupostos da aprendizagem significativa, para o ensino de Biologia Celular no 6º ano do Ensino Fundamental. Buscou-se investigar de que modo a articulação de diferentes estratégias pedagógicas poderia favorecer a compreensão conceitual dos estudantes, a mobilização de conhecimentos prévios e o engajamento no processo de aprendizagem.

Os resultados evidenciam que o ensino de Biologia Celular nesse nível de escolaridade apresenta desafios significativos, sobretudo em função do caráter abstrato dos conteúdos e do primeiro contato dos estudantes com conceitos microscópicos. As dificuldades observadas, especialmente no que se refere à compreensão da célula como unidade básica da vida e à relação entre estruturas celulares e suas funções, corroboram a literatura da área, que aponta obstáculos recorrentes no ensino de Citologia (Legey et al., 2012). Ressalta-se, entretanto, que grande parte desses estudos se concentra em turmas do 8º ano, do Ensino Médio ou do Ensino Superior, o que reforça a relevância de investigações voltadas ao 6º ano, em consonância com as orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Nesse contexto, os resultados encontrados nesta pesquisa indicam que os estudantes do 6º ano apresentam especificidades cognitivas, linguísticas e motivacionais que demandam estratégias pedagógicas diversificadas, mediadas e contextualizadas. A sequência didática desenvolvida mostrou-se um caminho promissor ao integrar aulas expositivas dialogadas, atividades experimentais em laboratório e o uso de jogos didáticos, promovendo maior envolvimento dos estudantes, ampliação das interações em sala de aula e avanços na compreensão dos conceitos citológicos trabalhados. Esses aspectos evidenciam indícios de aprendizagem significativa, na medida em que os estudantes passaram a atribuir sentido aos conteúdos abordados, relacionando-os, ainda que de forma inicial, a situações concretas e contextualizadas.

No que se refere às estratégias utilizadas, constatou-se que as aulas experimentais favoreceram a aproximação entre teoria e prática, possibilitando a observação, o registro e a interpretação inicial de fenômenos científicos, embora limitadas por aspectos estruturais, como o tempo reduzido para sua realização. O jogo didático, por sua vez, configurou-se como um importante mediador do processo de aprendizagem, ao promover interação, diálogo e participação ativa, além de permitir a identificação de avanços conceituais, dificuldades persistentes e atitudes colaborativas, respondendo diretamente à questão de pesquisa relacionada ao engajamento, protagonismo e à aprendizagem significativa. Despertar o

interesse e a curiosidade dos alunos representa um desafio importante para os professores. Embora seja o aluno quem deva apresentar interesse em aprender, o professor é essencial no processo de estímulo desse interesse.

Os resultados reforçam, assim, a importância da diversificação de estratégias e recursos didáticos no ensino de Biologia Celular, considerando que os estudantes apresentam diferentes ritmos, interesses e formas de interação com o conhecimento. Conforme destaca Moreira (2011b), a utilização de múltiplas abordagens sobre um mesmo objeto de conhecimento amplia as possibilidades de aprendizagem significativa, ao favorecer a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora dos conceitos. Além disso, como aponta Ausubel (2000), a predisposição para aprender constitui um elemento central nesse processo, sendo potencializada por propostas pedagógicas que despertam interesse e motivação.

Dessa forma, conclui-se que propostas pedagógicas que integrem metodologias ativas, recursos lúdicos e atividades práticas constituem alternativas relevantes para minimizar as dificuldades associadas ao ensino de Biologia Celular, especialmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental II. Ao favorecerem a participação ativa dos estudantes nas situações de aprendizagem, essas abordagens deslocam o aluno de uma postura passiva para o papel de protagonista do processo educativo, estimulando a tomada de decisões, o diálogo e a construção coletiva do conhecimento. Nesse sentido, contribuem para tornar o ensino de Citologia mais dinâmico, participativo e contextualizado, além de favorecer a construção de aprendizagens com maior significado para os estudantes.

Embora os resultados obtidos indiquem contribuições relevantes da sequência didática fundamentada em metodologias ativas para o ensino de Biologia Celular, é importante reconhecer alguns limites desta pesquisa. O estudo foi desenvolvido em um contexto escolar específico, envolvendo duas turmas do 6º ano do Ensino Fundamental, o que restringe a possibilidade de generalização dos resultados. Além disso, o tempo de aplicação da sequência didática, embora adequado aos objetivos propostos, não permite avaliar impactos de longo prazo no processo de aprendizagem. Ainda assim, os dados obtidos oferecem indícios consistentes sobre o potencial das estratégias utilizadas, podendo subsidiar adaptações e reaplicações em outros contextos educacionais.

Como encaminhamentos para pesquisas futuras, recomenda-se a ampliação do tempo destinado às atividades práticas e lúdicas, a aplicação da sequência didática em diferentes contextos escolares e a realização de estudos longitudinais que permitam acompanhar a consolidação dos conceitos ao longo do tempo. Sugere-se, ainda, investigar a percepção dos

estudantes sobre as metodologias empregadas, bem como aprofundar a análise avaliativa da aprendizagem significativa no ensino de Biologia Celular.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERTS, B. et al. **Fundamentos da Biologia Celular**: uma introdução à Biologia. 9. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.
- ALMEIDA, C. M. M.; LOPES, L. A.; LOPES, P. T. C. Sequências didáticas eletrônicas no ensino do corpo humano: comparando o rendimento do ensino tradicional com o ensino utilizando ferramentas tecnológicas. **Revista Acta Scientiae**, Rio Grande do Sul, v. 17, n. 2, p. 466-482, 2015. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/1562>. Acesso em: 20 mar. 2024.
- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia**: volume único. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2010.
- ANDRADE, D. M. et al. A percepção dos professores acerca das dificuldades de aprendizagem dos alunos. **Professores em Formação**, Divinópolis, n. 2, 2011. Disponível em: <http://www.funedi.edu.br/revista/files/numero2/apercepcaodosprofessoresacercadasdificuldadesdeaprendizagemdosalunos.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2024.
- 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. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132011000400005>
- ANTUNES, C. **O jogo e a educação infantil**: falar e dizer, olhar e ver, escutar e ouvir. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2014. ANTUNES, C. M. M. **Sequência didática baseada em metodologias ativas**: proposta para o ensino de Biologia Celular. 2019. 78 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.
- ARAÚJO, M. D. C. **Proposta de uma sequência didática com produções audiovisuais para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de Citologia**. 2020. 96 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Dissertação) – Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2020.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos**: Uma Perspectiva Cognitiva. Tradução de Lígia Teopisto. Lisboa: Plátano, 2003.
- BIZZO, N. M. V. Darwin e o fim da adaptação perfeita dos seres vivos: a superação da visão teológica de Paley e o princípio da divergência. In: **Filosofia e história da biologia 2**. São Paulo: Fundo Mackenzie de Pesquisa, 2007.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994.
- BOESING, A. R.; LOPES, C. A. Metodologias ativas no ensino de Ciências: uma revisão sistemática da literatura brasileira. **Revista Ensino em Perspectivas**, v. 3, n. 2, p. 1-20, 2022. <https://doi.org/10.22410/issn.1983-0378.v43i2a2022.3286>
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [1988]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 19 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza e suas Tecnologias – Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEF, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais – Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2006.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998a. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>. Acesso em: 12 set. 2024.

BUENO, T. B., & SEDANO, L. **A Alfabetização Científica Inerente à Formação de Professores: o que dizem as pesquisas quanto às perspectivas para o Ensino de Ciências**. Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática, 3(2). DOI: 10.5335/rbecm.v3i2.10481. <https://doi.org/10.5335/rbecm.v3i2.10481>

BZUNECK, J. A. **A motivação do aluno: aspectos introdutórios**. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. (org.). *A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea*. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2009. p. 9-36.

CAMPOS, D. M. de S. **Psicologia da Aprendizagem**. 23. ed. Petrópolis: Vozes, 1987.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem**. 2003. Disponível em: <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>. Acesso em: 22 set. 2024.

CARLAN, F. A.; SEPEL, L. M. N.; LORETO, E. L. S. Explorando diferentes recursos didáticos no Ensino Fundamental: uma proposta para o ensino de célula. *Acta Scientiae*, v. 15, n. 2, p. 338-353, 2013.

CASTRO, D. R.; GUERRA, J. A.; SANTOS, K. B. dos; SANTOS, N. P. dos; SANTOS, S. R. M.; AMORIM, T. S. de. **As concepções sobre ser vivo/célula dos estudantes do 3º semestre do curso de Engenharia de Pesca do Campus XXIV – Xique-Xique-BA**. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grossa, v. 9, n. 1, 2016. <https://doi.org/10.3895/rbect.v9n1.2090>

CAURIO, M. S. **O livro didático de Biologia e a temática Citologia**. 2011. 50 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2011.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 4. ed. Porto Alegre: Unijuí, 2010.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

DURÉ, R. C.; ANDRADE, M. J. D.; ABÍLIO, F. J. P. Ensino de Biologia e contextualização do objeto do conhecimento: quais temas o estudante de ensino médio relaciona com o seu cotidiano? **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 1, 2018. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID471/v13_n1_a2018.pdf. Acesso em: 14 out. 2024.

FONSECA, E. M. D.; DUSO, L. Reflexões no ensino de ciências: elaboração e análise de materiais didáticos. **Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino**, Cornélio Procopio, v. 2, n. 1, p. 1-18, 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 68. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2020.

GARCIA, A. L. C.; HALMENSCHLAGER, K. R.; BRICK, E. M. **Desinteresse escolar: um estudo sobre o tema a partir de teses e dissertações**. *Contexto & Educação*, Ijuí: Editora Unijuí, v. 36, n. 114, p. 280–300, maio/ago. 2021. <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2021.114.280-300>

GOLDSCHMIDT, A. I. et al. Bicho de sete cabeças: uma proposta para o ensino da célula e da anatomia humana. **Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino**, Paraná, v. 4, n. 2, p. 23-39, 2020. Disponível em: <http://seer.uenp.edu.br/index.php/reppe/article/view/2000/914>. Acesso em: 2 mar. 2025.

HODSON, D. **Ensino de Ciência para a cidadania: uma abordagem pragmática e pós-moderna**. São Paulo: Cortez, 2009.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Biologia celular e molecular**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004.

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

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

KUPSKE, C.; HERMEL, E. D. E. S. Citologia em sala de aula: um modelo celular pensado para o ensino de Biologia. In: **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, 11., 2015, Anais [...]. Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2015.

LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. M.; NARDI, R. Pluralismo Metodológico no Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, [S. l.], v. 9, n. 2, 2003. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132003000200007>

LEGEY, A. P. et al. Avaliação de saberes sobre célula apresentados por alunos ingressantes em cursos superiores da área biomédica. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 11, n. 1, p. 203-224, 2012. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen11/REEC_11_1_11_ex590.pdf. Acesso em: 22 ago. 2024.

LEMOS, E. S. A aprendizagem significativa: estratégias facilitadoras e avaliação. **Aprendizagem Significativa em Revista**, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 25-35, 2011.

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

LINHARES, I.; TASCHETTO, O. M. A citologia no ensino fundamental. In: **O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense**. Curitiba: SEED, v. 1, p. 1-25, 2011.

LORENZETTI, J.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica e tecnológica: uma possibilidade para o ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 125–136, 2001.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 11. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

LUDKE, K. S. **Unidade de ensino potencialmente significativa (UEPS) para o ensino de citologia**. 2023. 112 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2023.

LUDKE, M.; ANDRE, M. E. D. A. **Pesquisa em Ação: abordagens qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2015.

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.

MERHY, T. S. M.; SANTOS, M. G. **Planta ou vegetal? As concepções alternativas dos alunos do Ensino Fundamental**. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 9, n. 2, 2014.

MORAN, J. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. In: BACICH, L.; MORAN, J. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 35-76.

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.

MOURA, J. N. X. **Pedagogia de Projetos**: a práxis educativa na perspectiva da escola cidadã. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2007.

NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

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. <https://doi.org/10.35819/tear.v10.n1.a4793>

PEDROSO, C. V. Jogos didáticos no ensino de Biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático. In: **CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO**, 9., 2009, Curitiba. Anais [...]. Curitiba: EDUCERE, 2009.

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/1462>. Acesso em: 7 jan. 2025. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n1p41>

PERETTI, G. M. et al. Jogo didático no ensino de Biologia: uma proposta alternativa e colaborativa para o ensino de sistema endócrino. **Revista Interinstitucional de Ensino Superior**, v. 6, n. 2, p. 312-328, 2020.

PETROVICH, A. C. I. et al. Temas de difícil ensino e aprendizagem em Ciências e Biologia: Experiências de professores em formação durante o período de regência. **Revista da SBEnBio**, n. 7, 2014.

PINTO, I. G.; JUNG, H. S.; SILVA, L. Q. D. Ensino de Ciências na Infância: a Percepção da Prática Docente. **RCEF: Revista Ciência & Foco**, Campinas, v. 13, e020012, p. 1-19, 2020.

PIRES, E. A. C. **A Formação Inicial Do Professor Dos Anos Iniciais Do Ensino Fundamental Para O Ensino De Ciências**. 2017. 176 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2017.

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.

RANGEL, M. **Métodos de ensino para a aprendizagem e a dinamização das aulas**. Campinas: Papirus, 2005.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 49-67, 2015. <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores de avaliação. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 1, p. 338, 2010.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores de ensino. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 2, p. 33, 2008.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SEDANO, L.; OLIVEIRA, C. M. A.; SASSERON, L. H. Análise de sequências didáticas de ciências: focando no desenvolvimento dos argumentos orais, da escrita e da leitura de conceitos físicos entre alunos do ensino fundamental. In: **ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA**, 12., 2010, Águas de Lindoia. Anais [...]. 2010.

SENA, D. J.; SANTOS, A. M. Metodologias investigativas aplicadas ao ensino de micologia no ensino fundamental. In: **CONGRESSO DE EDUCAÇÃO E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS**, 8., 2019. Anais [...]. v. 8, p. 1–10, 2019.

SILVA, P. G. P.; CAVASSAN, O. Avaliação das aulas práticas de botânica em ecossistemas naturais considerando-se os desenhos dos alunos e os aspectos morfológicos e cognitivos envolvidos. **Mimesis**, Bauru, v. 27, n. 2, p. 33-46, 2006.

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. <https://doi.org/10.21680/1981-1802.2020v58n57ID21088>

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2014. <https://doi.org/10.5212/OlharProfr.v.17i2.0010>

TEIXEIRA, O. P. B. A Ciência, a Natureza da Ciência e o Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 25, n. 4, p. 851-854, 2019. <https://doi.org/10.1590/1516-731320190040001>

TRIPP, D. Action research: a methodological introduction. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005. <https://doi.org/10.1590/S1517-97022005000300009>

VANDERLEI, A. B.; SILVA, R. A.; BRANDÃO, A. A.; ARAÚJO, Í. R. N.; GOMES, R. L. de L.; NEVES, R. F. **(Re)construção do conceito de célula: uma sequência didática com estudantes do Ensino Médio. Experiências em Ensino de Ciências**, v. 19, n. 2, 2024.

VASCONCELLOS, C. S. Metodologia dialética em sala de aula. **Revista de Educação – AEC**, Brasília, n. 83, p. 1-18, 1992.

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.

ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. As atividades de investigação no Ensino de Ciências na perspectiva da teoria da Aprendizagem Significativa. **Revista Eletrônica de Investigación em Educación em Ciências**, v. 5, n. 2, dez. 2010. <https://doi.org/10.54343/reiec.v5i2.56>



DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PRODUTO EDUCACIONAL

Autoras: Ana Laura Nascimento e Francielle Amâncio Pereira.

Nível de Ensino: Ensino Fundamental II.

Área do conhecimento: Biologia Celular.

Público- alvo: Atividade desenvolvida com os estudantes do 6º ano.

Finalidade: Apoiar e potencializar o processo de ensino-aprendizagem, por meio da diversificação metodológica e do protagonismo estudantil, dos conteúdos relacionados à Biologia Celular.

Vínculo do Produto Educacional: Este produto educacional encontra-se vinculado à dissertação de mestrado intitulada “ *DINAMIZANDO O ENSINO DE BIOLOGIA CELULAR: CONTRIBUIÇÕES DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM METODOLOGIAS ATIVAS*”.

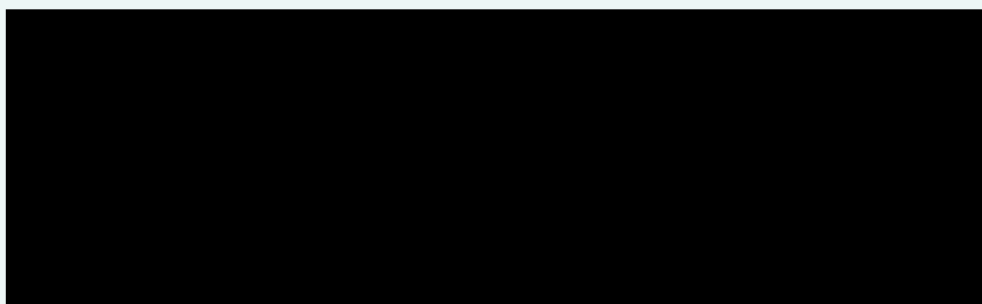
Categoria deste produto: Material Didático.

Programa de ensino: Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM-UFU).

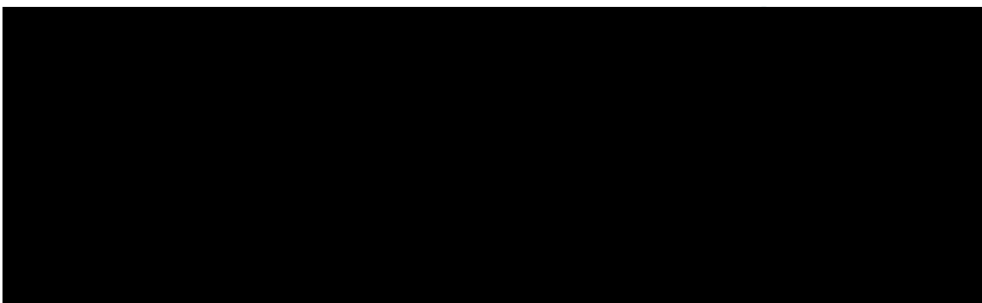
Instituição associada: Universidade Federal de Uberlândia.

Disponibilidade: Site do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UFU.





Apresentação.....	04
Aporte Teórico.....	06
A Sequência Didática.....	08
Avaliação Diagnóstica.....	09
Aula Expositiva Dialogada.....	10
Aula 1.....	10
Aula 2.....	11
Aula 3.....	12
Atividade Experimental.....	13
A Proposta do Jogo.....	14
Atividade Lúdica.....	15
Considerações finais.....	23
Referências Bibliográficas.....	24
Sobre as autoras.....	26
Anexos.....	27



Prezado professor,

No ensino de Ciências, a Biologia Celular constitui um ponto de partida fundamental para a compreensão dos seres vivos. No entanto, o trabalho com esse conteúdo apresenta diversas dificuldades, sendo uma das principais a complexidade dos temas abordados. Em muitos contextos, o ensino de Citologia baseia-se predominantemente em modelos teóricos, o que torna os conceitos abstratos e exige um elevado esforço cognitivo por parte dos estudantes.

A literatura científica reúne diversas pesquisas que evidenciam as dificuldades enfrentadas pelos alunos na compreensão desses conteúdos, em função de sua complexidade e caráter abstrato, o que, muitas vezes, os torna desinteressantes. Tal cenário representa, igualmente, um desafio para os professores no processo de ensino e aprendizagem.

Diante dessa realidade e da necessidade de inovar as práticas pedagógicas, tornando a aprendizagem mais significativa, este material foi elaborado com o intuito de apoiar o trabalho docente por meio de uma sequência didática fundamentada em metodologias ativas. Essa proposta consiste em um Produto Educacional (PE), desenvolvido no âmbito do Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM), da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

O presente documento está vinculado à dissertação intitulada “Dinamizando o Ensino de Biologia Celular: contribuições de uma sequência didática com metodologias ativas”, elaborada pela mestrandia Ana Laura Nascimento, sob a orientação da professora Dra. Francielle Amâncio Pereira. A proposta foi inicialmente implementada com o objetivo de verificar seu alcance pedagógico e identificar possíveis necessidades de adequação, razão pela qual a versão aqui apresentada passou por uma análise criteriosa.







As Ciências Biológicas têm avançado em ritmo acelerado, tornando-se cada vez mais essencial a promoção da alfabetização científica. Essa formação é fundamental para que os cidadãos possam se posicionar de maneira crítica, consciente e reflexiva, tanto individual quanto coletivamente, diante das decisões cotidianas que envolvem conhecimentos científicos, uma vez que a ciência está presente em diversos aspectos da nossa vida (Sasseron; Carvalho, 2008).

A Biologia Celular, também conhecida como citologia, constitui um dos eixos fundamentais no ensino de Ciências da Natureza, uma vez que trata da estrutura e do funcionamento das células, reconhecidas como unidades básicas da vida. Apesar de sua relevância, a compreensão sobre esse conteúdo é, frequentemente, comprometida devido ao fato de normalmente ser abordado de forma abstrata e desvinculada da realidade dos estudantes.

Por tratar-se de um conteúdo que envolve estruturas microscópicas, invisíveis a olho nu, os estudantes enfrentam dificuldades em construir representações mentais claras e coerentes. Como afirmam Palmero e Moreira (1999), a célula é percebida como um conceito abstrato, cuja compreensão exige um nível elevado de imaginação e raciocínio, nem sempre mobilizados com eficácia nas práticas escolares tradicionais. Tais obstáculos podem comprometer o aprendizado, sobretudo quando o conteúdo não encontra ancoragem nos conhecimentos prévios dos alunos, como destaca Ausubel (2003) ao defender a importância da aprendizagem significativa.

Com base nesse panorama, Almeida, Lopes e Lopes (2015) defendem que conteúdos com alto nível de abstração, não devem ser abordados exclusivamente de forma teórica, mas articulados a diferentes metodologias que favoreçam a mediação ativa do conhecimento e, conseqüentemente, o desenvolvimento integral das competências de aprendizagem.

Os recursos didáticos têm um papel fundamental no processo de ensino-aprendizagem, desde que sejam cuidadosamente planejados e aplicados de forma a considerar as habilidades e limitações da turma. Quando bem utilizados, esses recursos



contribuem de maneira significativa para fortalecer a relação entre professor, aluno e conhecimento, além de estimular os estudantes e promover seu envolvimento ativo com os conteúdos abordados em sala de aula. Sob essa perspectiva, Goldschmidt et al. (2020, p. 25) enfatizam a importância do uso de recursos didáticos, uma vez que, com frequência, o ensino se apresenta de forma “[...] monótona, em que os professores se limitam à abordagem de conceitos, sem recorrer a materiais que favoreçam a compreensão dos alunos, resultando em uma aprendizagem mecânica e de curta duração.”

Diante desses apontamentos e da prática vivenciada em sala de aula, torna-se evidente a necessidade de práticas pedagógicas que despertem o interesse e o protagonismo dos discentes, contextualizando os conteúdos à sua realidade e inserindo-os como agentes transformadores em sua comunidade.

Nessa perspectiva, o uso de sequências didáticas é uma estratégia que pode incentivar o aluno a procurar conhecer e compreender determinado assunto, após ser estimulado através de uma sucessão de atividades, direcionando o fazer pedagógico em sala de aula.

Estudos recentes apontam que metodologias ativas organizadas em etapas progressivas e articuladas — como ocorre nas sequências didáticas — favorecem o engajamento dos estudantes e a construção de aprendizagens significativas (Boesing; Lopes, 2022; Cabral, 2020).

Tornar o processo de ensino-aprendizagem eficaz é o grande desafio da educação. Sendo assim, para que a aprendizagem aconteça, o conteúdo precisa fazer sentido e envolver o aluno, tornando-o participativo e, ao mesmo tempo, protagonista dentro desse processo. Nesse sentido, o planejamento deve contemplar metodologias que sejam dinâmicas e prazerosas, possibilitando o desenvolvimento das competências e habilidades de cada educando, de acordo com sua realidade.

Além disso, propostas dessa natureza dialogam diretamente com as competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), especialmente aquelas relacionadas ao desenvolvimento do pensamento científico, crítico e criativo, à valorização da curiosidade e à promoção da autonomia intelectual dos estudantes (Brasil, 2018).

Assim, ao considerar as contribuições teóricas apresentadas, acreditamos que a utilização da sequência didática utilizando metodologias ativas torna-se um recurso com grande potencial na construção do conhecimento.





[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

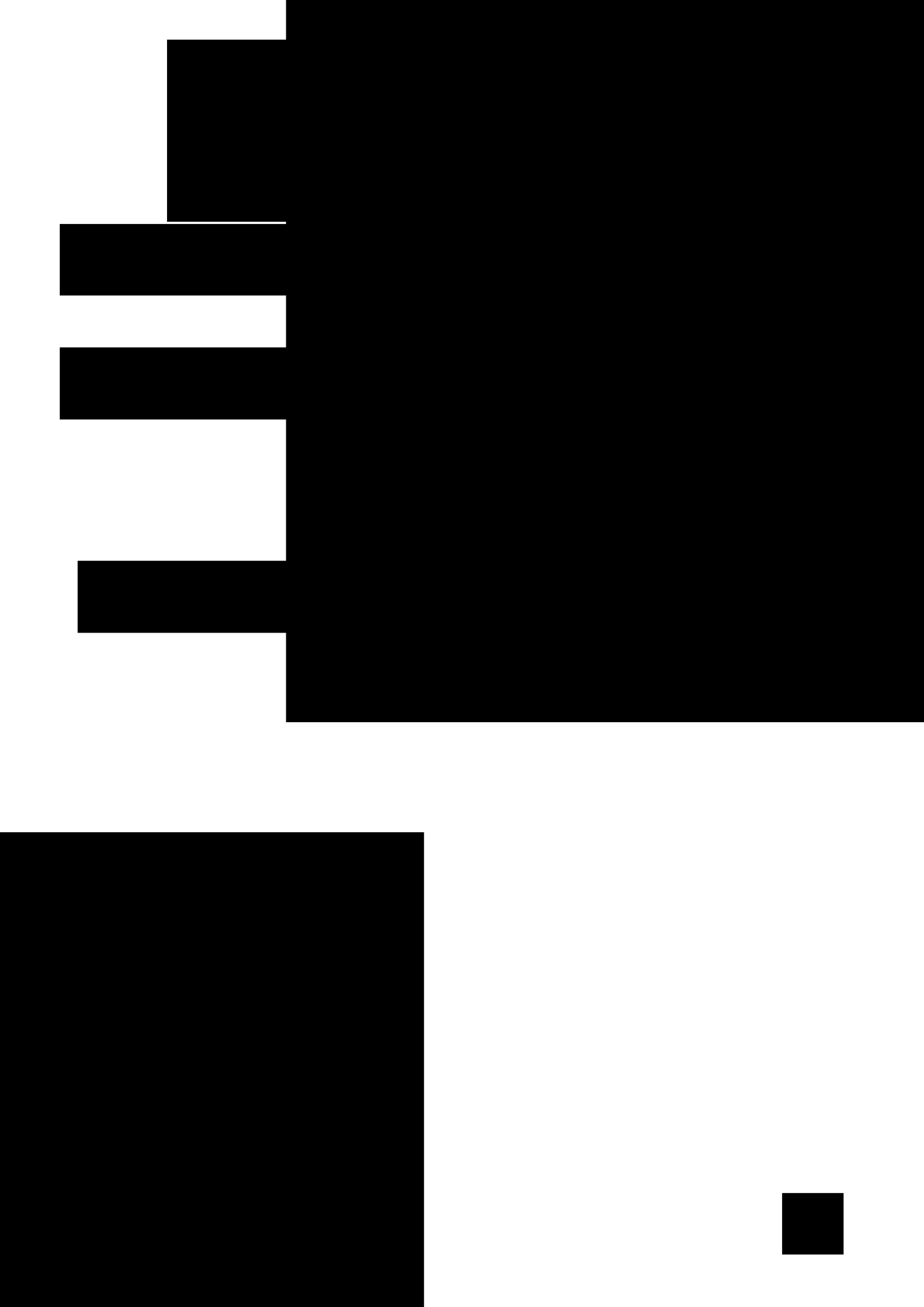
[REDACTED]

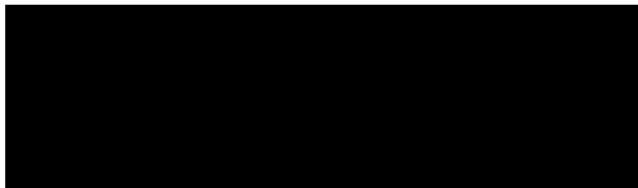
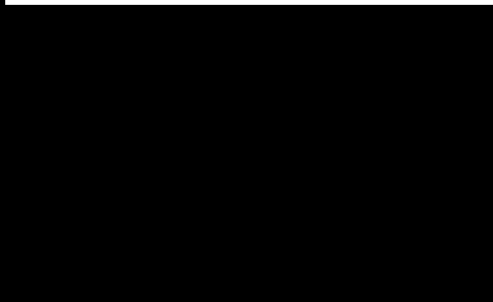
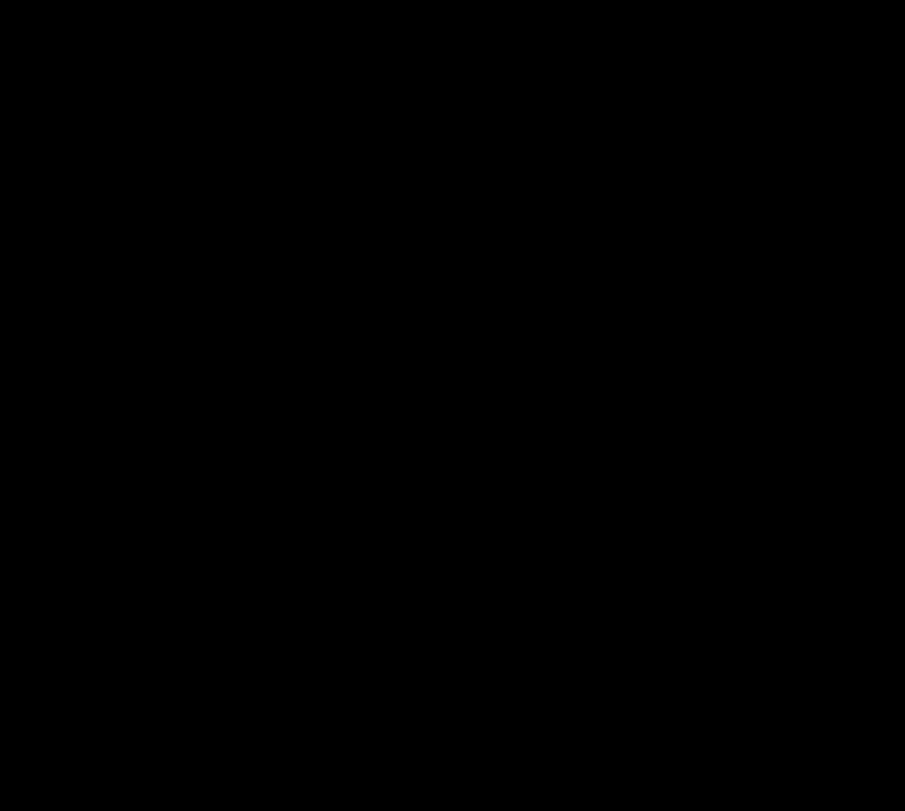
[REDACTED]

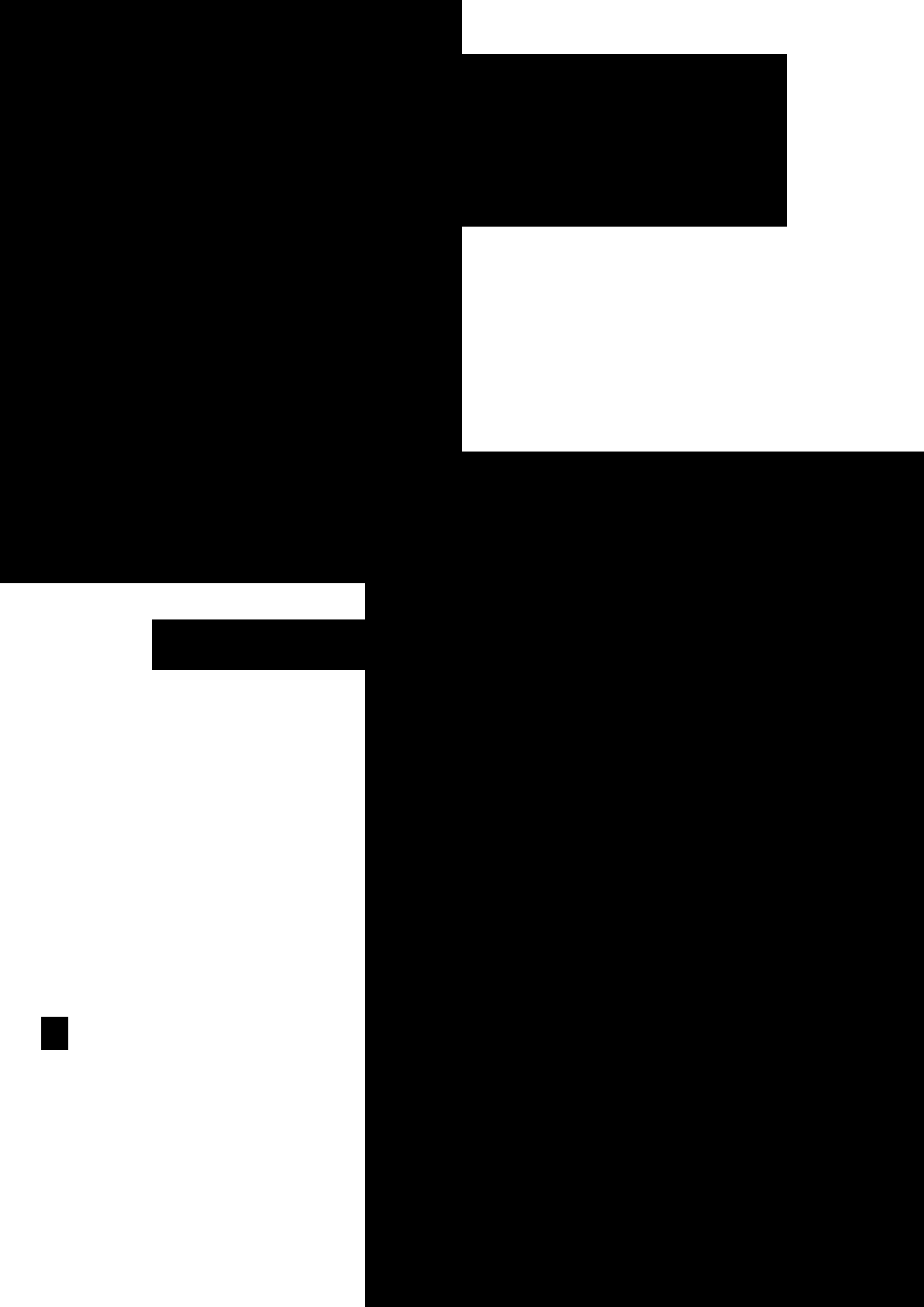
[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]







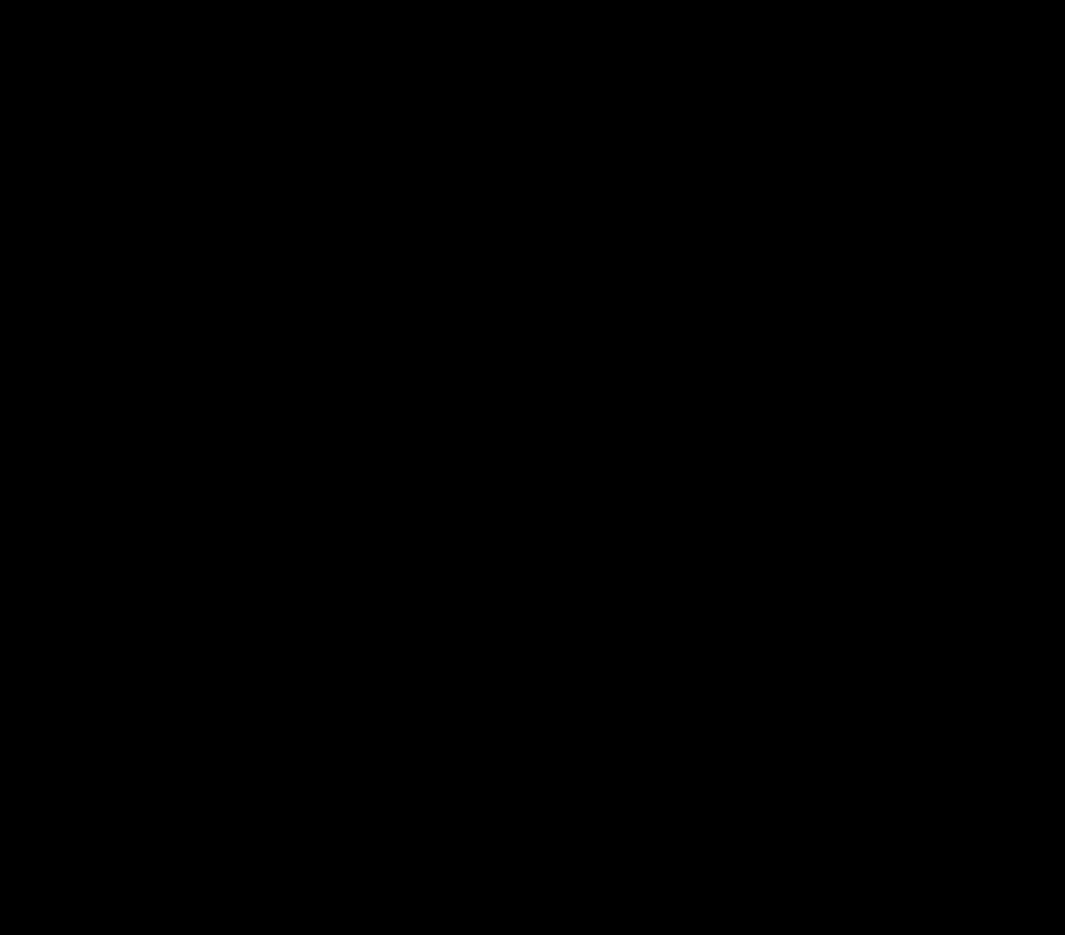
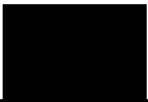
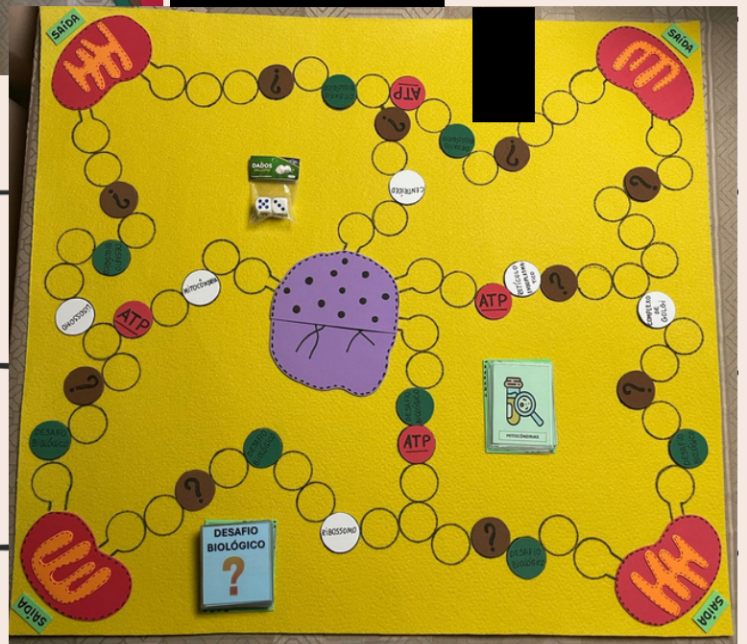
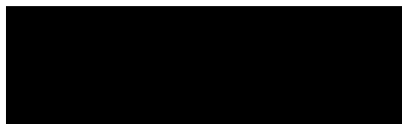


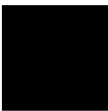
Figura 1 - Confeção do tabuleiro e outras peças que compõem o jogo











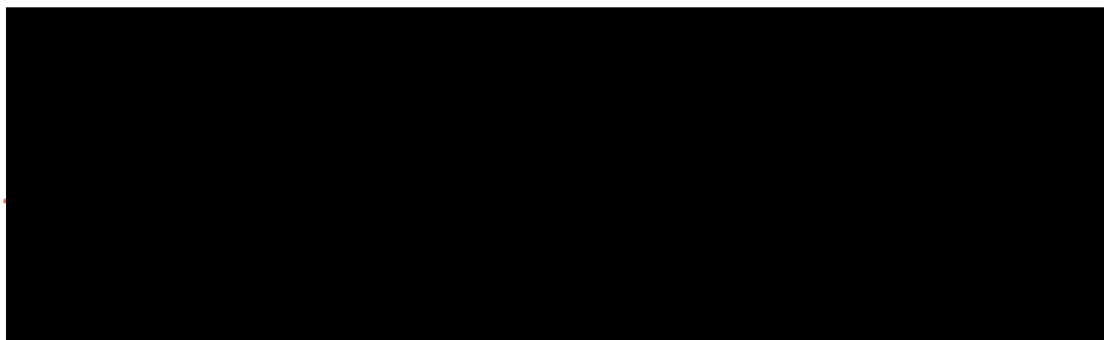


Caro(a) professor(a),

Este recurso didático foi elaborado com a expectativa de contribuir significativamente para a aprendizagem e a motivação dos estudantes, bem como de estimular outros educadores a desenvolverem práticas criativas e eficazes diante dos desafios próprios do ensino da Biologia Celular, componente essencial das Ciências da Natureza.

Desta forma, espera-se que este material seja bem acolhido e utilizado com sensibilidade e cuidado, configurando-se como um apoio pedagógico pensado com carinho para enriquecer a prática docente.





ALMEIDA, C. M. M.; LOPES, L. A.; LOPES, P. T. C. **Sequências didáticas eletrônicas no ensino do corpo humano: comparando o rendimento do ensino tradicional com o ensino utilizando ferramentas tecnológicas.** Revista Acta Scientiae, Rio Grande do Sul, v. 17, n. 2, p. 466-482, 2015.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva.** Tradução de Lígia Teopisto. 1.a Edição. Lisboa: Plátano, 2003.

BOESING, A. R.; LOPES, C. A. **Metodologias ativas no ensino de Ciências: uma revisão sistemática da literatura brasileira.** Revista Ensino em Perspectivas, v. 3, n. 2, p. 1-20, 2022.

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

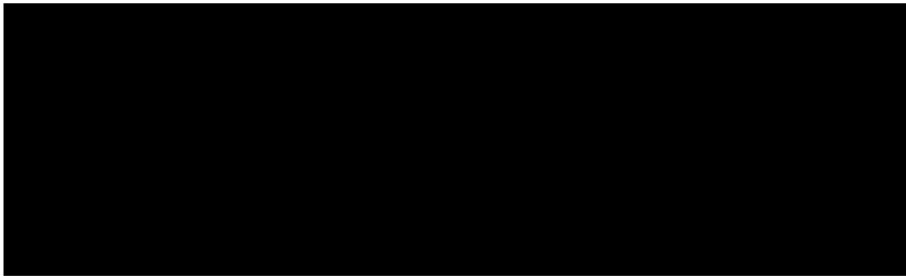
CABRAL, G. M. **Metodologias ativas: métodos e práticas para o século XXI.** Quirinópolis, GO: Editora IGM, 2020.

GOLDSCHMIDT, A. I. et al. **Bicho de sete cabeças: uma proposta para o ensino da célula e da anatomia humana.** Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino, Paraná, v. 4, n. 2, p. 23-39, 2020.

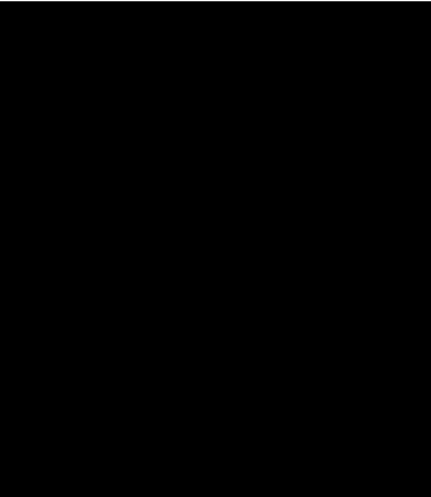
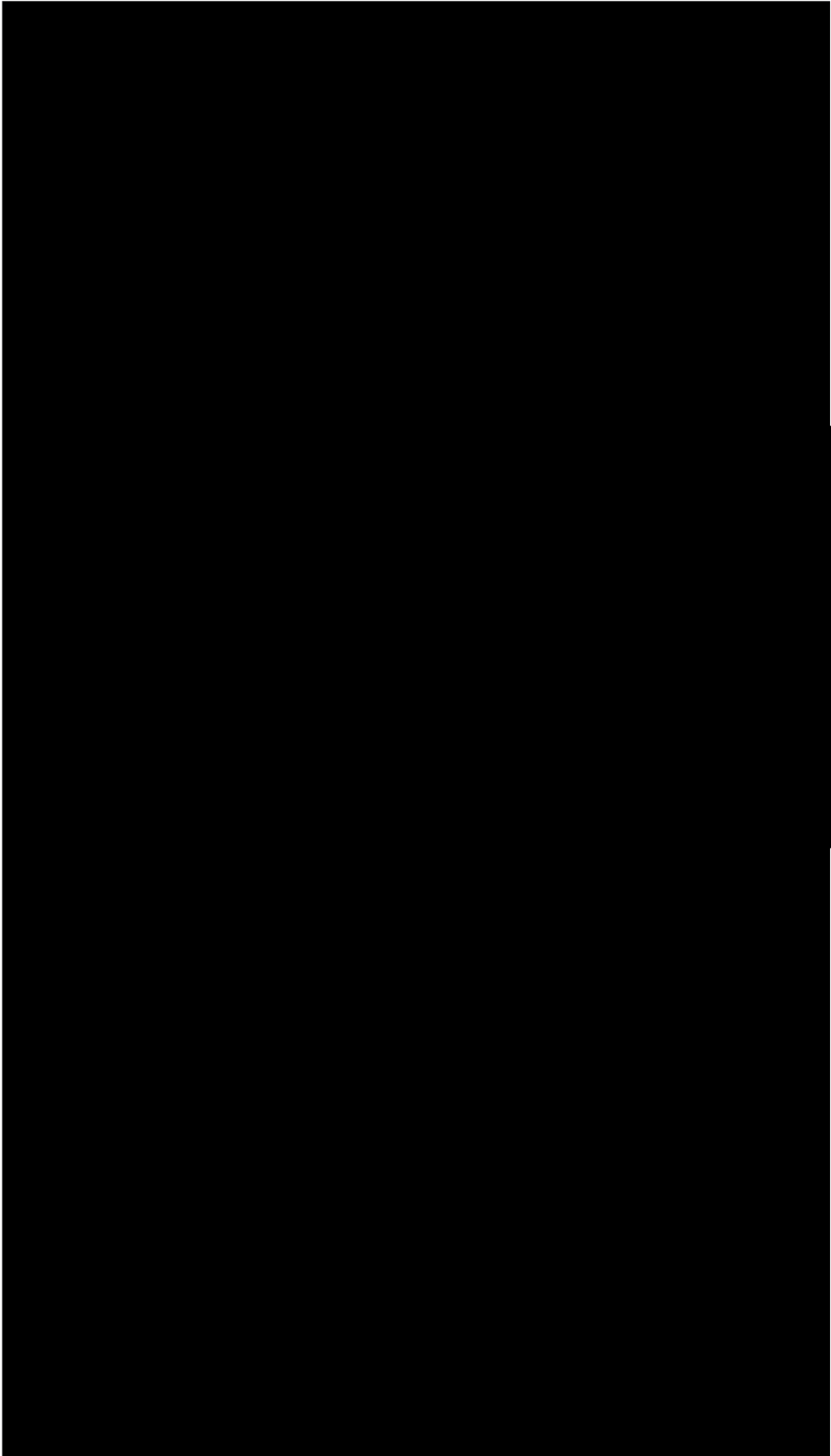
PALMERO, M. L. R; MOREIRA, M. A. Modelos mentales de la estructura y del funcionamiento de la célula: dos estudios de casos. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 4, n.2, 1999.

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M.P. Alfabetização científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores de avaliação. Ciência & Educação, v. 14, n. 1, p. 33-48, 2008.

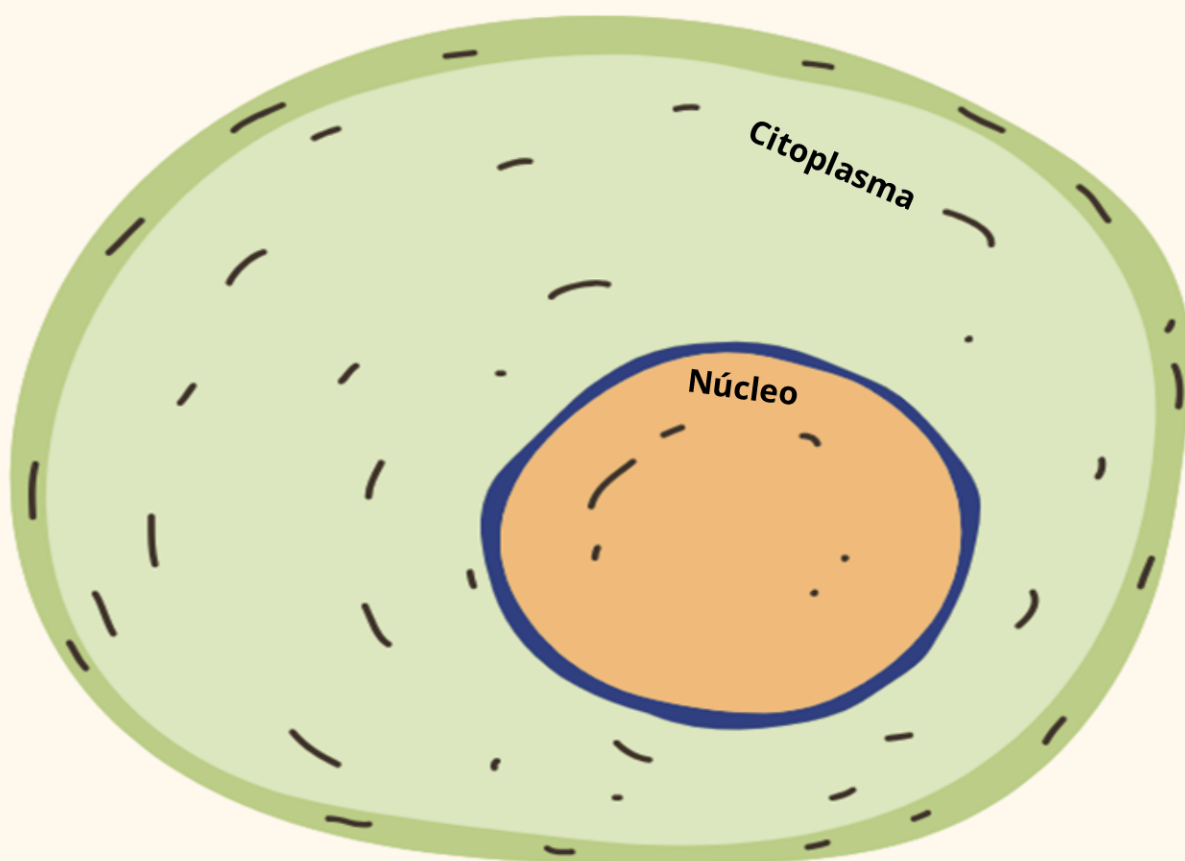
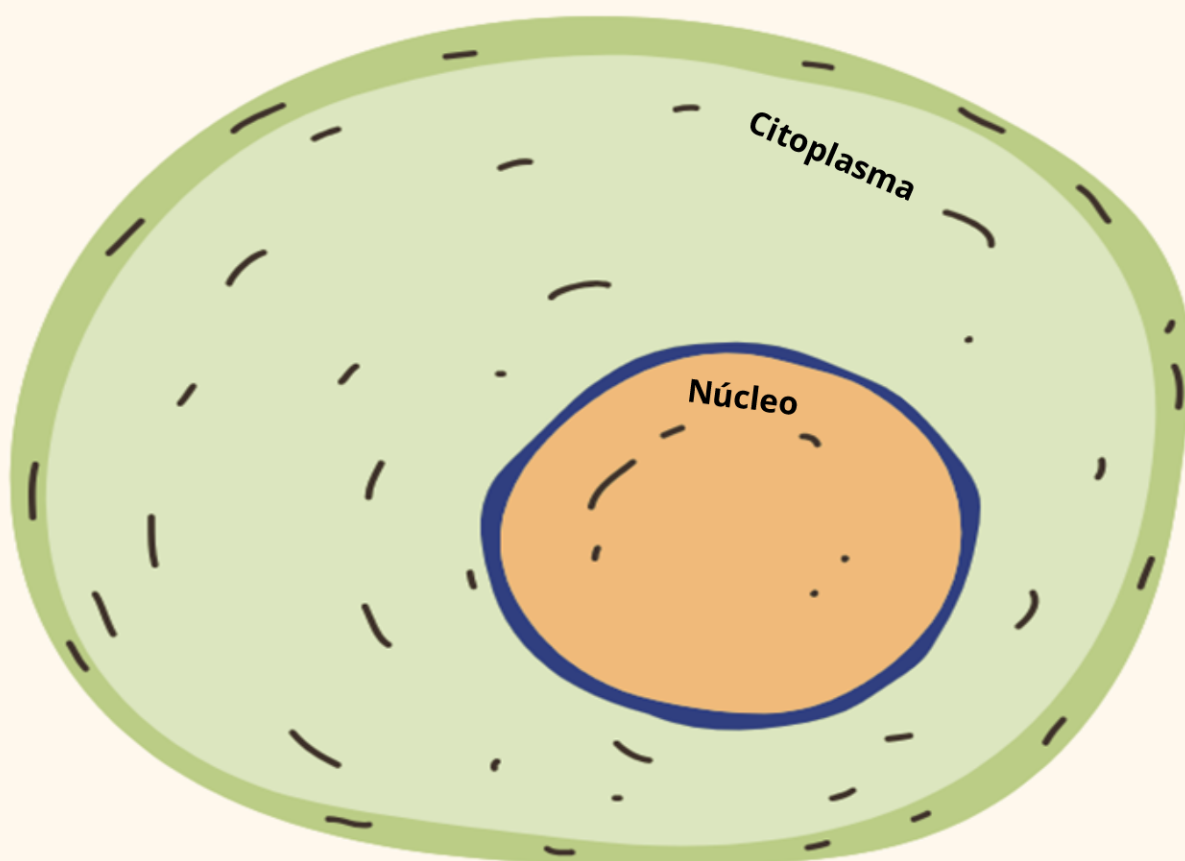




Anexo A - Tabuleiro - Versão Digital



Anexo B - Tabuleiro individual



Anexo C - Moedas de ATP's

