

# DESENVOLVIMENTO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ESTUDO DA CÉLULA EM TURMAS DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Marluzi Ezaquieli Gruetzmann<sup>1</sup>

Kerlen Bezzi Engers<sup>2</sup>

## RESUMO

O ensino de Ciências encontra dificuldades para atingir seu objetivo e fazer com que os estudantes aprendam de forma significativa aqueles conteúdos considerados mais complexos e abstratos, como o estudo da célula. No sentido de superar essa problemática, algumas práticas pedagógicas podem ser utilizadas, dentre elas, a sequência didática, que se caracteriza como uma sucessão de atividades organizadas, conectadas e planejadas desenvolvidas por educadores visando a aprendizagem centrada no aluno. O presente estudo visa a construção do conhecimento sobre célula a partir da elaboração e aplicação de uma sequência didática. Esta, estruturada em três momentos pedagógicos, durante o período de 10h/aulas, sendo desenvolvida com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental em uma escola particular na região noroeste do Rio Grande do Sul. Diferentes metodologias foram utilizadas na sequência didática proposta, dentre elas: aulas práticas de microscopia, aulas expositivas e dialogadas, realização de pesquisa e jogo; assim como recursos variados: vídeos, aplicativo educacional *Mozaik 3D*, modelos didáticos, entre outros. A análise dos dados revelou que a sequência didática proporcionou um ganho expressivo no aprendizado do conteúdo abordado, favorecendo o envolvimento, a participação e o interesse dos estudantes nas aulas. Além, de promover subsídios para o processo de construção do conhecimento mediante uma aprendizagem significativa, durante a (re)construção de conceitos/significados sobre a célula.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências. Momentos pedagógicos. Aprendizagem significativa.

## INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea enfrenta grandes mudanças, nas mais diversas áreas da atividade humana, inclusive na área educacional e demanda novas metodologias e estratégias facilitadoras da aprendizagem, que despertem a criatividade do aluno e o seu protagonismo no processo. “Nesse processo, a

---

<sup>1</sup> Licenciada e Bacharelada em Ciências Biológicas. Aluna do curso de Especialização em Ensino de Ciências da Natureza do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha, *Campus* Santa Rosa. E-mail: marluzi2014@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Doutora em Zoologia. Professora de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha, *Campus* Santa Rosa. E-mail: kerlen.engers@iffarroupilha.edu.br

educação se vê na urgência de reinventar-se para acompanhar as transformações, e, ao mesmo tempo, precisa pensar numa nova concepção da ação pedagógica, de sala de aula” (Oliveira; Silva; Silva, 2020, p. 25).

Nesse contexto, a elaboração e a utilização de metodologias diversificadas de ensino são essenciais na motivação e aprendizagem do aluno. Muitos pesquisadores e professores buscam alternativas que minimizem a dificuldade na compreensão do conteúdo, priorizando a participação dos alunos e contribuindo para o desenvolvimento da sua autonomia na construção dos conceitos científicos e tecnológicos (Prsybyciem, 2015).

Uma estratégia didática que pode possibilitar a aprendizagem de forma significativa é a Sequência Didática (SD), que permite a participação ativa do aluno no processo ensino-aprendizagem e estimula o diálogo entre diferentes áreas do saber, sendo definida por Oliveira (2013, p. 39) como:

[...] um procedimento simples que compreende um conjunto de atividades conectadas entre si, e prescinde de um planejamento para delimitação de cada etapa e/ou atividade para trabalhar os conteúdos disciplinares de forma integrada para uma melhor dinâmica no processo ensino-aprendizagem.

A SD já foi utilizada em Ciências para abordar diferentes conteúdos, dentre estes, fotossíntese (Menezes, 2014), relações ecológicas (Santos; Cavalcanti, 2022) e histologia humana (Silva; Almeida; Santos, 2023), porém há poucas aplicações relacionadas ao estudo da célula no ensino fundamental.

A construção do conhecimento científico no ensino fundamental, tal como estudar a organização celular, pode ser abordada na Unidade temática “Vida e evolução”. Como forma de aprofundar o conteúdo, é possível discutir o papel da célula na composição de todos os seres vivos, como unidade básica estrutural e funcional (Weiss, 2023), de acordo com conceitos científicos e no desenvolvimento de competências e habilidades descritas na Base Nacional Comum Curricular-BNCC (BRASIL, 2018).

O conteúdo célula está inserido no cotidiano do aluno, porém, muitas vezes o seu estudo parece estar desconectado da vida e de questões científicas. Conhecer as células procarióticas e eucarióticas, diferenciá-las para entender como funcionam e a interação existente entre seus componentes, permite maior compreensão dos organismos na sua totalidade.

Dificuldades na compreensão do conceito de célula e de outros conceitos biológicos por estudantes em diferentes fases de escolaridade, já foram evidenciadas por alguns autores como: Díaz de Bustamante; Jiménez Alexandre (1996); Palmero (2003); Santos (2007); Tanajura (2017) e Vigário; Cicillini (2019).

Os conteúdos sobre a célula devem propiciar condições para que o aluno compreenda a vida como manifestação de sistemas organizados e integrados, em constante interação com o ambiente físico-químico (BRASIL, 2018). E, para isso, o estudo da célula é fundamental para o entendimento dos seres vivos, as suas funções e complexidade, o que possibilita fazer associações com outros conteúdos de Ciências, obtendo a interação necessária, proporcionando ao estudante a continuação do saber de maneira integrada e não fragmentada.

O presente estudo visa, portanto, a construção do conhecimento sobre Célula a partir da elaboração e aplicação de uma Sequência Didática para o 6º ano do Ensino Fundamental.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

A construção do conhecimento científico no Ensino Fundamental, ocorre por meio do objeto do conhecimento “Célula como unidade de vida”, sendo este assunto abordado na Unidade temática Vida e Evolução na BNCC (BRASIL, 2018), referente ao ensino de Ciências no 6º ano.

O estudo da célula como unidade de vida, visa desenvolver e aprimorar habilidades da BNCC (BRASIL, 2018) como: Explicar a organização básica das células e seu papel como unidade estrutural e funcional dos seres vivos (EF06CI05); Concluir, com base na análise de ilustrações e/ou modelos (físicos ou digitais), que os organismos são um complexo arranjo de sistemas com diferentes níveis de organização (EF06CI06).

A primeira observação de uma célula foi realizada por Robert Hooke, em 1665, na ocasião ele estava examinando fragmentos de cortiça em um microscópio rudimentar, e deu o nome de “célula” aos variados compartimentos que observara nesse material, que na realidade, representavam espaços (celas) ocupados por unidades mortas (Carvalho; Reco-Pimenteli, 2001).

A célula é a menor unidade básica - funcional e estrutural de todos os seres vivos (Weiss, 2023), seu estudo visa a compreensão do organismo no todo. Ela apresenta estruturas, funções e formas variadas, também possui um papel vital para o crescimento, desenvolvimento e manutenção do organismo, podendo ser classificadas em dois tipos: as células procarióticas, que não apresentam um envoltório nuclear e, as eucarióticas, que têm um núcleo individualizado, no qual o material genético está separado do citoplasma (Cooper, 2007).

Muitos alunos apresentam dificuldade no estudo da célula devido ao seu reduzido tamanho, pois a maioria é microscópica, não sendo possível nem mesmo com o auxílio do microscópio óptico visualizar as organelas citoplasmáticas, como as ilustrações que os livros didáticos apresentam. Para Linhares e Taschetto (2009, p. 2),

[...] Os conteúdos que envolvem o estudo da célula no ensino fundamental tornam-se um tanto abstratos, pois as células apresentam-se em dimensões ínfimas parecendo visíveis somente na imaginação do aluno, devido às dificuldades e a deficiência dos equipamentos disponíveis, os quais não permitem boa observação e identificação das estruturas celulares.

Da mesma forma, Orlando et al. (2009) reportam a dificuldade na compreensão do conteúdo celular para o aluno, em razão de ser muito abstrato e do seu aspecto microscópico, o que demandaria um laboratório bem estruturado para uma abordagem de boa qualidade.

De acordo com Araújo (2013), a Sequência Didática (SD) é uma estratégia que permite ao professor organizar as atividades de ensino em função de núcleos temáticos e procedimentais. Zabala (1998, p. 18), a define como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”. Para o autor, a SD é o caminho mais aceito para melhorar a prática educativa.

Por meio da utilização da SD, pode-se despertar o interesse dos alunos, pois eles estarão participando ativamente do processo de construção do conhecimento. Segundo Tardif (2002, p. 237), “as atividades práticas permitem aprendizagens que a aula teórica, apenas, não permite, sendo compromisso do professor, e também da escola, dar esta oportunidade para a formação do estudante”.

Portanto, há uma necessidade de se pensar em novas estratégias para incentivar a participação dos alunos em relação aos conteúdos referentes ao estudo

da célula. Para Sancho (2001, p. 136), “devemos considerar como ideal um ensino usando diversos meios, um ensino no qual todos os meios deveriam ter oportunidade, desde os mais modestos até os mais elaborados”.

É necessário que os alunos conheçam a importância da descoberta da célula, suas características e funcionalidade, para compreenderem sobre a constituição e sobrevivência do organismo. Torrejais et al. (2016) enfatizam que “As funções metabólicas que possibilitam à vida são desempenhadas pelas células. Elas são capazes de manterem-se organizadas, crescerem e criarem cópias através de sua divisão.”

De acordo com Moran, Masetto e Behrens, (2000, p. 17-18):

[...] As mudanças na educação dependem também dos alunos. Alunos curiosos e motivados facilitam enormemente o processo, estimulam as melhores qualidades do professor, tornam-se interlocutores lúcidos e parceiros de caminhada do professor-educador. Alunos motivados aprendem e ensinam, avançam mais, ajudam o professor a ajudá-los melhor. Alunos que provêm de famílias abertas, que apoiam as mudanças, que estimulam afetivamente os filhos, que desenvolvem ambientes culturalmente ricos, aprendem mais rapidamente, crescem mais confiantes e se tornam pessoas mais produtivas.

Por meio da SD elaborada e aplicada, o sujeito da aprendizagem vai estar diretamente em contato com o objeto de estudo, podendo refletir sobre a importância da célula, sua estrutura, fisiologia e como está diretamente ligada à sobrevivência de todos os seres vivos.

## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A abordagem metodológica utilizada neste estudo é qualitativa e a análise é descritiva. Segundo Creswell (2014), a análise qualitativa é um conjunto de práticas que transformam o mundo visível em dados representativos, incluindo notas, entrevistas, fotografias, registros e lembretes. Os pesquisadores que trabalham com abordagem qualitativa de pesquisa buscam entender um fenômeno em seu contexto natural.

A pesquisa iniciou a partir de uma percepção prévia ao longo da prática docente, onde se percebeu a dificuldade da compreensão dos conteúdos acerca da

Célula, e, continuou com a realização de uma SD para mediar o processo de ensino e aprendizagem sobre o assunto, sendo elaborada, desenvolvida e avaliada.

O estudo foi realizado em uma Escola particular de Educação Básica, na região noroeste do Rio Grande do Sul. Os sujeitos da pesquisa foram 73 (setenta e três) estudantes, de três turmas, do 6º ano do Ensino Fundamental.

A SD foi desenvolvida durante o terceiro trimestre, no período de outubro a novembro de 2023, em 10h/aula, delineada segundo a proposta dos Três Momentos Pedagógicos (3 MPs) citado por Muenchen; Delizoicov (2014, p. 620):

**Problematização Inicial:** apresentam-se questões ou situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas. Nesse momento pedagógico, os alunos são desafiados a expor o que pensam sobre as situações, a fim de que o professor possa ir conhecendo o que eles pensam.

**Organização do Conhecimento:** momento em que, sob a orientação do professor, os conhecimentos [...] [científicos] necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são estudados.

**Aplicação do Conhecimento:** momento que se destina a abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento.

Para a sua estruturação e desenvolvimento, buscou-se referenciais teóricos considerando a proposta de Barbosa et al. (2020), com modificações, que favorece o desenvolvimento de competências, como: análise crítica, comunicação, relacionamento interpessoal, troca de experiências, tornando o aprendizado mais significativo (Quadro 1).

**Quadro 1-** Etapas do desenvolvimento da Sequência Didática para o estudo da Célula.

<b>Etapas</b>	<b>Atividade</b>	<b>Objetivo da Atividade</b>
<b>Diagnóstico Prévio sobre “Estudo da célula”</b>	Análise dos conhecimentos prévios dos estudantes.	Avaliar o conhecimento prévio dos estudantes a respeito do estudo da célula, por meio de um questionário individual.
<b>Primeiro Momento Pedagógico: Problematização inicial</b>	Projeção de vídeo: <b>Microscópio: O que é? E qual sua importância para nós?</b> , disponível em: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=SQdi_CN1ME4">https://www.youtube.com/watch?v=SQdi_CN1ME4</a>	Problematizar sobre a importância do microscópio na descoberta e compreensão da célula.

	Aula expositiva e dialogada sobre o microscópio, sua importância e utilização.	Apresentar o microscópio, a importância de sua invenção e utilização na descoberta e estudo da célula.
<b>Segundo Momento Pedagógico: Organização do Conhecimento</b>	Projeção de vídeo: <b>Célula- a menor parte de qualquer organismo.</b> Disponível em: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=-HWiJdIANMw">https://www.youtube.com/watch?v=-HWiJdIANMw</a>	Problematizar sobre a descoberta da célula por Robert Hooke e sua primeira observação, existência dos seres unicelulares e pluricelulares.
	Aula expositiva e dialogada sobre Célula.	Apresentar a característica básica de todos os seres vivos, a importância da descoberta da célula, os tipos de células (procariótica e eucariótica), seres unicelulares e pluricelulares por meio de <i>slides</i> .
	Aula prática: Microscopia - Observação das células (lâminas permanentes).	Identificar os diferentes tipos de células/organismos ao microscópio (bactérias, protozoários, fungos, célula vegetal e célula animal).
	Aula prática: Microscopia - Confecção e análise de lâminas.	Diferenciar a célula vegetal (epiderme da cebola, de <i>Elodea</i> sp.), da célula animal (mucosa oral).
	Aula expositiva e dialogada sobre as estruturas celulares e funções.	Apresentar as estruturas da célula eucariótica vegetal e animal e suas respectivas funções por meio de <i>slides</i> .
	Utilização do aplicativo <i>Mosaik</i> 3D.	Visualizar a célula eucariótica animal e vegetal.
	Confecção de modelos didáticos de células, em grupos.	Pesquisar e construir modelos didáticos da célula procariótica, eucariótica vegetal e animal.
<b>Terceiro Momento Pedagógico: Aplicação do Conhecimento</b>	Estudo comparativo das células.	Realizar um estudo comparativo das células (procariótica, eucariótica vegetal e animal), por meio da construção coletiva de um quadro.
	Jogo: bingo.	Consolidar o conhecimento sobre as células, suas organelas e funções.
	Verificação de aprendizagem.	Verificar a contribuição da SD nos conceitos científicos estudados por meio do questionário.

Fonte: autoras (2024)

Ao trazer recortes para os resultados e discussões, os estudantes serão identificados com a letra “A” seguida de números, como: “A<sub>1</sub>”, “A<sub>2</sub>”, “A<sub>3</sub>”, e assim sucessivamente, até “A<sub>73</sub>”.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Um questionário semiestruturado para verificar o conhecimento prévio dos estudantes sobre Célula, disponível por meio da plataforma *Google Forms* e composto por dez questões, sendo duas descritivas e oito objetivas, foi respondido em aula, sem a consulta de materiais. Por meio deste questionário, constatou-se que 87% dos alunos, não conseguiam descrevê-la e relacioná-la como parte fundamental de todos os seres vivos, nem mesmo como unidade formadora de seu próprio corpo. Além, de muitos se mostrarem desinteressados no estudo e na visualização das células. O não reconhecimento das células como unidade morfofuncional dos seres vivos, em todas as suas variações em forma e nas mais diferentes funções que elas atuam também já foi registrado na literatura por Meneses et al. (2012).

É de suma importância conhecer o que o aluno sabe sobre o assunto que será estudado. Conforme Galiazzi e Gonçalves (2004, p. 328),

[...] É consenso que o aluno aprende a partir daquilo que sabe. A explicitação desse conhecimento é importante para que o professor perceba a forma de pensar do aluno e a ação do professor pode ser conduzida por meio de um questionamento oral sustentado no diálogo ou outros instrumentos que sistematizam o pensamento do aluno.

Para Moreira (2012), a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva.

Após a análise do questionário para verificação dos conhecimentos prévios, iniciou-se a Problematização Inicial (1º Momento Pedagógico) da SD com vídeo explicativo: “Microscópio: O que é? E qual sua importância para nós?”, seguida da aula expositiva e dialogada para compreender sobre a importância da invenção do microscópio, sua utilização na descoberta e no estudo da célula.

A proposta da problematização inicial foi fazer com que os estudantes refletissem sobre a importância do microscópio, desde sua invenção e a evolução das descobertas a partir de sua utilização, uma vez que possibilitou a visualização e o estudo de seres nunca vistos antes e aproxima os estudantes do estudo da “Célula”, assunto considerado abstrato.

Durante a Organização do Conhecimento (2º Momento Pedagógico), foi visto um segundo vídeo intitulado: “Célula - a menor parte de qualquer organismo”, juntamente com aula expositiva e dialogada para problematizar sobre a descoberta da célula por Robert Hooke e sua primeira observação, existência dos seres unicelulares e pluricelulares, tipos de célula (procariótica e eucariótica) e as características básicas de todos os seres vivos.

Logo que a temática foi abordada surgiram questionamentos por parte dos alunos, como: “como era a ciência antes da descoberta da célula?”, “o que levou os cientistas a investigar a célula?”, “como os cientistas imaginavam a célula antes de descobri-la?”. Eles mostraram-se interessados e curiosos em saber mais sobre a célula, sua descoberta e a utilização do microscópio. Foi possível manter um diálogo durante a exposição dos conteúdos, com uma participação ativa dos estudantes, agregando o conhecimento popular ao conhecimento científico.

Dando continuidade a SD, realizou-se a primeira aula prática de Microscopia e os alunos, inicialmente, foram orientados sobre a utilização e manuseio do microscópio. Eles receberam material impresso contendo as principais partes do microscópio e ficha relatório para fazer os registros das lâminas permanentes observadas (bactérias, protozoários, fungos e célula animal).

Na ficha relatório os estudantes fizeram os desenhos do observado nas lâminas e responderam aos questionamentos, onde precisavam verificar se as estruturas celulares observadas apresentavam semelhanças, quais as diferenças, formato, além de perceber as diferenças entre os procariontes, eucariontes, unicelulares e pluricelulares.

Os alunos conseguiram perceber os diferentes formatos das células, como estavam organizadas, formando tecidos ou colônias - no caso das bactérias, além de perceberem diferenças ao analisar a organização celular dos protozoários e as bactérias, identificando-os como seres unicelulares, já na observação dos fungos conseguiram associá-los a seres pluricelulares devido ao aglomerado de células (Figura 1).

**Figura 1- Análise ao microscópio de diferentes tipos de células e os registros.**



**Aula Prática: Microscopia - Análise de diferentes tipos de células (lâminas permanentes)**

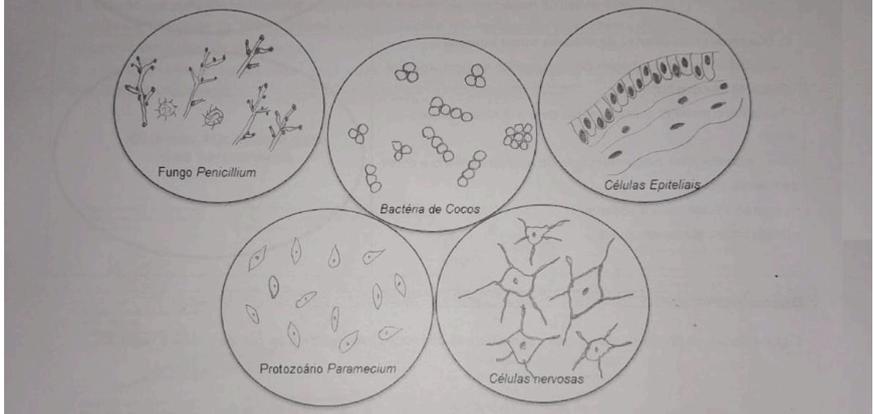
**Objetivos:**

- Conhecer e identificar as principais partes do microscópio óptico;
- Observar lâminas ao microscópio e diferenciar as células;
- Compreender que a célula constitui ser vivo.

**Materiais:** Microscópios e lâminas permanentes de bactérias, protozoários, algas, fungos, células epiteliais e nervosas.

**Procedimentos:** Os alunos irão manusear o microscópio, focalizar diferentes lâminas e farão a observação em diferentes objetivas.

Dentre as lâminas observadas, farão o registro e a comparação verificando semelhanças e diferenças entre bactéria de cocos, protozoário *Paramecium*, fungo *Penicillium*, células epiteliais e células nervosas.



**Discussões:**

1. As estruturas celulares observadas apresentam semelhanças? Quais?  
*SIM, NO FORMATO E NA ESTRUTURA.*
2. Quais diferenças podemos observar ao comparar as lâminas da atividade desenvolvida?  
*UMAS SÃO UNICELULARES E OUTRAS SÃO PLURICELULARES.*
3. Conforme o estudado, as lâminas observadas apresentam seres procariontes ou eucariontes? Unicelulares ou pluricelulares? Classifique-os.  
*A BACTERIA É PROCARIOTE - UNICELULAR, O PROTOZOÁRIO É EUKARIOTE - UNICELULAR, OS FUNGOS SÃO EUKARIOTES - UNI OU PLURICELULARES.*

Fonte: autoras (2024)

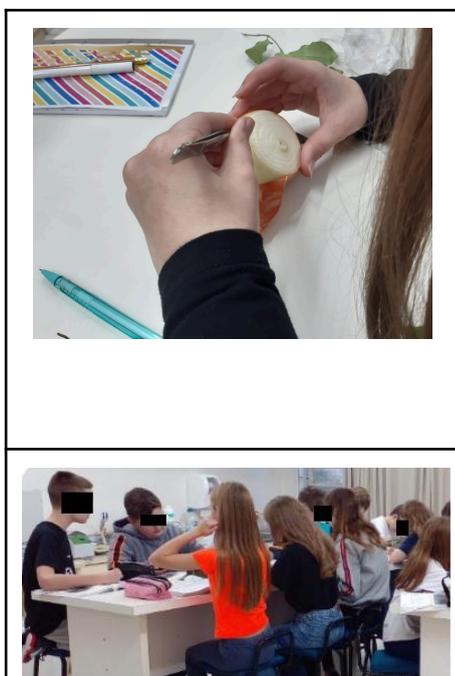
Os registros acima mostram os alunos realizando as observações ao microscópio, e parte das anotações realizadas por eles, onde foram protagonistas no processo de construção do conhecimento. A realização de aulas práticas como essas são prazerosas tanto para o aluno quanto para o professor, elas enriquecem o nosso trabalho, despertam o interesse do aluno e o aproximam do meio microscópico.

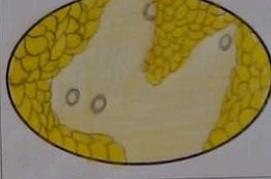
Conforme Rosito (2008, p.196), “as atividades práticas, incluindo a experimentação, desempenham um papel fundamental, pois possibilita aos alunos uma aproximação do trabalho científico e melhor compreensão dos processos de ação das ciências”. Tardif (2002, p. 237) acrescenta que, “as atividades práticas permitem aprendizagens que a aula teórica, apenas, não permite, sendo

compromisso do professor, e também da escola, dar esta oportunidade para sua formação”.

Na segunda aula prática de Microscopia foi realizada a confecção e análise de lâminas de célula vegetal e animal. Em duplas, e sob a orientação da professora, os alunos confeccionaram uma lâmina da epiderme da cebola e outra da mucosa oral, para observar as diferenças entre elas ao microscópio (Figura 2). Junto a essa prática também foram identificados os cloroplastos na folha da *Elodea* sp, em lâmina confeccionada pela professora.

**Figura 2-** Confeção e análise de lâminas da célula vegetal e animal, com registros.



Aula Prática: Microscopia - Confeção de lâmina e análise microscópica de célula vegetal e animal	
<b>Objetivos:</b> Confeccionar lâminas sob orientação da professora; Observar e diferenciar células vegetais e animais.	
<b>Materiais:</b> lâminas, laminulas, água, conta-gotas, cebola, pinça, corante azul de metileno, palito de picolé, células da mucosa bucal e microscópio.	
<b>Procedimentos:</b>	
<b>1. Observação de células de cebola</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Retirar a "película" da cebola (camada de células) com o auxílio de uma pinça e colocar em uma placa com água;</li><li>Transferir a película da cebola para a lâmina;</li><li>Colocar uma gota do azul de metileno, cobrir com uma laminula e levar ao microscópio para observação;</li><li>Desenhar ao lado o observado.</li></ul>	
<b>2. Observação de células da mucosa bucal humana</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Raspar internamente a bochecha com o palito e retirar algumas células da mucosa bucal.</li><li>Transferir o material delicadamente para a lâmina e deixar secar;</li><li>Com o conta-gotas pingar uma gota de azul de metileno e cobrir com laminula;</li><li>Levar ao microscópio e observar;</li><li>Desenhar ao lado o observado.</li></ul>	
<b>Discussões:</b>	
1. Quais foram as principais diferenças e semelhanças que você observou entre as células animal e vegetal? <i>Semelhanças: elas apresentam o contorno da membrana plasmática. Diferença: o formato das células.</i>	
2. Você consegue observar, com nitidez, todos os componentes internos presentes no citoplasma das células? Justifique sua resposta <i>Não, não conseguimos ver com grande nitidez.</i>	
3. A membrana plasmática não é visível ao microscópio óptico, mas você percebe que ela está ali. Que fato possibilita deduzir a presença da membrana? <i>Observando a parte externa do célula.</i>	

Fonte: autoras (2024)

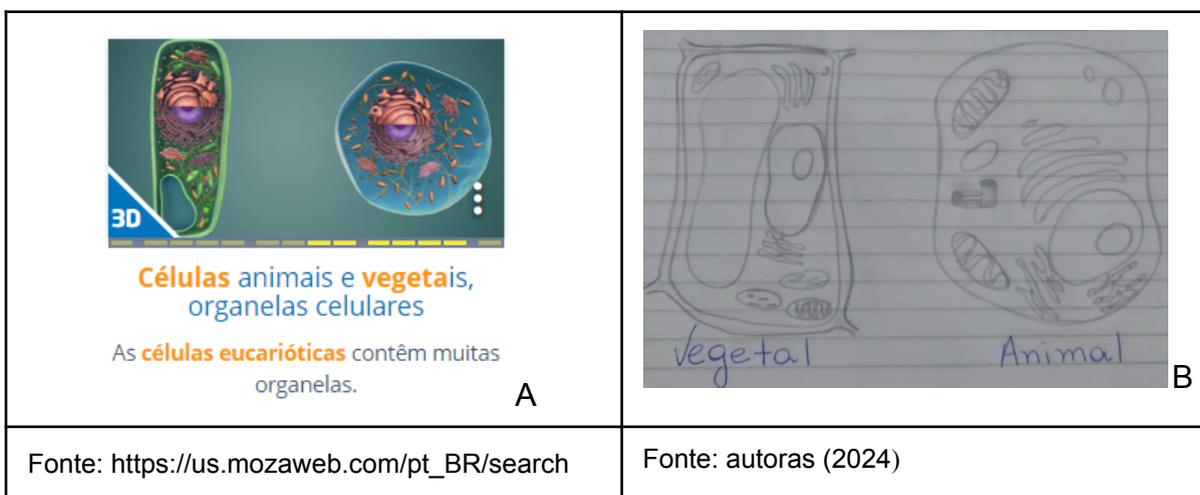
Os alunos conseguiram diferenciar a célula vegetal da célula animal por meio da observação do formato, da presença de estruturas como parede celular e cloroplastos. Realizaram os desenhos e os registros na ficha relatório, disponibilizada no início da aula, mostrando-se participativos e interessados durante toda a atividade.

Dessa forma, buscou-se associar a teoria com aulas práticas para facilitar a compreensão do conteúdo, possibilitando ao aluno visualizar diferentes tipos de célula: procariótica, eucariótica animal e vegetal; comparar seu formato e sua estrutura, bem como compreender que a célula é a menor unidade básica estrutural e funcional dos seres vivos.

As aulas práticas em laboratório exercem um papel fundamental na construção do conhecimento e pensamento crítico do aluno, pois desenvolve e estimula o raciocínio dele durante as tomadas de decisões. A atividade experimental e teórica deve caminhar juntas, uma deve complementar a outra, assim permitirá que o aluno manipule materiais e experimentos, compare, investigue, obtenha e interprete resultados, expressando suas dúvidas e opiniões, além de ser capaz de relacionar o conhecimento científico com aspectos de sua vivência, criando significado para o aprendizado. Segundo Santos (2011, p.75), “[...] as aulas práticas de laboratório no ensino de Ciências são fundamentais para a interação entre os alunos, concretizando, na prática, as teorias do conhecimento, atuando na construção e reconstrução de conceitos científicos”.

Em outro momento da SD, após as aulas práticas, realizou-se uma aula expositiva e dialogada sobre a célula eucariótica animal e vegetal, suas estruturas celulares e funções, através do aplicativo educacional *Mozaic 3D* e a partir da sua exploração os alunos fizeram registros no caderno (Figura 3, A e B).

**Figura 3** - Representação de célula animal e vegetal - *Mozaic 3D* (A) e representação dos alunos (B).



Por meio do aplicativo educacional *Mozaic 3D*, foi possível visualizar as diferenças e semelhanças entre as células vegetais e animais, facilitando a compreensão do conteúdo. Os alunos não conheciam o aplicativo e gostaram muito devido à facilidade na utilização, visualização da célula em uma perspectiva diferente e por ser gratuito, o que despertou o interesse por outros conteúdos de Ciências.

Para Ribeiro et al. (2019), a utilização de recursos tecnológicos, vem favorecendo a abordagem de conceitos e significados nas áreas das ciências naturais, podendo auxiliar no ensino e proporcionar assim a aprendizagem significativa, bem como otimizar as aulas.

Para complementar as aulas práticas, utilização de vídeos, aulas expositivas e dialogadas, também se optou pela utilização de modelos didáticos, considerada uma estratégia importante no ensino de Ciências, pois possibilita o aprendizado de forma lúdica por parte dos alunos, permitindo direcionar o foco da aula para a temática que está sendo desenvolvida.

O modelo didático é um recurso que permite uma maior interação e entusiasmo por parte dos alunos. Nessa perspectiva, foi proposto a confecção de modelos didáticos como forma de envolvê-los, visando despertar o interesse em conhecer acerca do formato da célula, suas estruturas e funções. Eles ficaram responsáveis pela escolha do modelo a ser criado (célula procariótica, eucariótica animal ou vegetal), se fariam de forma individual, em duplas ou trios, quais materiais seriam utilizados, sua organização, confecção e apresentação.

O desenvolvimento dos modelos didáticos gerou muito movimento, os alunos estavam motivados, queriam fazer o melhor possível, trocaram informações, pesquisaram, buscaram ajuda, tentaram alguns modelos e precisaram repensar ou reorganizar alguns itens, estavam atuantes durante toda a confecção do modelo. Para a organização e confecção do modelo didático foram disponibilizadas 2h/aulas, porém a maioria dos grupos necessitou fazer os últimos ajustes em casa. Na semana seguinte foram feitas as apresentações e, neste momento, eles se sentiram orgulhosos dos resultados, explicaram como foi a confecção, as facilidades e dificuldades encontradas, os materiais utilizados, as estruturas presentes no seu modelo e suas respectivas funções (Figura 4).

**Figura 4** - Modelos didáticos de células confeccionados pelos estudantes.



Fonte: autoras (2024)

Os estudantes foram capazes de construir seus modelos didáticos, relacionando a célula, suas estruturas e funções, além de terem compreendido o papel essencial que ela desempenha como constituinte básica de qualquer ser vivo. Para Nicola e Paniz (2016), o uso de tais recursos favorece a aprendizagem dos alunos, à medida que os motiva e os envolve no conteúdo que está sendo ministrado, e isto por sua vez, permite que eles consigam apresentar maior compreensão do conteúdo e uma melhor interpretação de conceitos mais complexos.

Após a confecção, apresentação e discussão dos modelos didáticos das células, iniciou-se o momento da Aplicação dos Conhecimentos (3º Momento Pedagógico). Um quadro comparativo entre as células procariótica, eucariótica vegetal e animal foi construído em conjunto, e registrado no quadro da sala de aula, os alunos iam verificando nos seus modelos quais estruturas estavam ou não presentes e quais eram as funções desempenhadas pelas mesmas, posteriormente, fizeram os registros em seus cadernos (Quadro 2).

Quadro 2 - Estudo comparativo de células procariótica, eucariótica vegetal e animal.

QUADRO  
COMPARATIVO

<u>Estrutura</u>	<u>Função</u>	<u>Procariótica</u>	<u>Eucariótica vegetal</u>	<u>Animal</u>
<u>Envoltória Plasmática</u>	Reveste a célula e controla o que entra e sai dela.	+	+	+
<u>Paredes celulares</u>	Destentação e proteção, dando maior rigidez a célula.	+	+	-
<u>Citoplasma</u>	Região que preenche a célula e abriga organelas específicas.	+	+	+
<u>Núcleo</u>	Armazena o material genético e coordena o funcionamento da célula.	-	+	+
<u>Reserva de glicogênio</u>	Centro de armazenamento e reparação de substâncias.	-	+	+
<u>Retículo endoplasmático</u>	Produz e transporta substâncias (lipídios e proteínas).	-	+	+
<u>Mitocôndria</u>	Responsável pela geração de energia através da respiração celular.	-	+	+
<u>Cloroplasto</u>	Responsável pelo armazenamento de clorofila e realização de fotossíntese.	-	+	-
<u>Vacuola</u>	Responsável pelo armazenamento de água e substâncias.	-	+	-

Presente (+)      Ausente (-)

Credea

Fonte: autoras (2024)

Durante a construção do quadro comparativo, os alunos estavam atuantes, participativos e envolvidos com o processo. Conforme Prsybyciem (2015), é necessário priorizar a participação dos alunos, contribuindo para o desenvolvimento da autonomia do estudante na construção dos conceitos científicos e tecnológicos.

O que é corroborado por Carvalho (2001, p. 184), "falar, ouvir e procurar uma explicação sobre os fenômenos, depois escrever e desenhar, isto é, se expressar em diversas linguagens, solidifica e sistematiza os conceitos aprendidos". Em suma, a discussão de ideias, resolução de problemas, organização, escrita e registro de informações nas aulas de Ciências são importantes ferramentas para a consolidação de conceitos aprendidos.

Seguindo o terceiro momento pedagógico da SD, foi proposto um Bingo intitulado "Organização Celular", visando proporcionar o aprendizado de forma lúdica onde os alunos pudessem rever e compreender os conteúdos estudados. Para a execução do jogo foram sorteadas pela professora/mediadora as funções das estruturas celulares e o estudante tinha que reconhecer para acertar e marcar na sua cartela. As cartelas traziam os nomes das estruturas, por exemplo, sorteia-se: "Estrutura responsável por armazenar o material genético e comandar as atividades celulares" e o aluno precisava marcar na sua cartela o "núcleo". O ganhador do jogo foi a dupla que completou primeiro a cartela inteira, dizendo BINGO. Alguns alunos não completaram a cartela, pois não tinham o conhecimento. É importante destacar que a atividade foi desenvolvida em duplas e cada dupla recebeu uma cartela diferente e era responsável pelas suas marcações (Figura 5).

**Figura 5** - Atividade de Bingo - Organização Celular.



Fonte: autoras (2024)

A atividade realizada, promoveu a discussão e a troca de conhecimentos, os alunos gostaram muito, participaram, estudaram, estavam organizados e colaboraram nas duplas. Foi possível perceber os conceitos construídos e o espírito cooperativo na dupla; devido à participação e empolgação foram realizadas jogadas extras. Para Almeida (1984, p. 32),

[...] O jogo é um procedimento didático altamente importante; é mais que um passatempo; é um meio indispensável para promover a aprendizagem, disciplinar o trabalho do aluno e inculcar-lhe comportamentos básicos, necessários à formação de sua personalidade.

O jogo didático é uma ferramenta que contribui para o ensino e aprendizagem, pois motiva os estudantes a participarem e se envolverem com a aula de forma lúdica com relação aos conteúdos estudados. Castro (2015, p. 141) ressalta que os materiais didáticos,

[...] são ferramentas fundamentais para os processos de ensino e aprendizagem, e o jogo didático caracteriza-se como uma importante e viável alternativa para auxiliar em tais processos por favorecer a construção do conhecimento ao aluno através da ludicidade, de uma forma bem mais divertida.

A utilização de diferentes metodologias e recursos é de suma importância no processo de ensino e aprendizagem. Isso vem ao encontro do pensamento de Petry (2017, p. 8) quando diz que:

[...] é possível perceber aspectos positivos na utilização de metodologias variadas no processo educativo, como instrumento motivador no ensino e na aprendizagem e, principalmente, no momento em que desperta o interesse do aluno pelo conteúdo, rompendo com um ensino puramente tradicionalista.

É necessário considerar que cada estudante aprende de uma forma, tem aqueles que preferem aulas tradicionais, outros, expositiva e dialogada, uso de mídias digitais, aulas práticas. Por isso, a necessidade de se propor metodologias diversificadas que possam contribuir neste processo.

Para finalizar e verificar a efetivação da SD na aprendizagem sobre o estudo da célula, os alunos responderam ao mesmo questionário do início das atividades, aqui denominado “Verificação da Aprendizagem”. Três questões foram selecionadas para serem apresentadas, comparadas e discutidas abaixo, a partir das respostas de uma amostragem dos estudantes.

Com relação ao questionamento: **“Explique com suas palavras e de acordo com o seu conhecimento o que é uma célula”**, obteve-se as respostas expostas no quadro abaixo (Quadro 3).

**Quadro 3** - Comparação das respostas sobre o conceito de célula no Diagnóstico Prévio e na Verificação de Aprendizagem.

	<b>Diagnóstico Prévio</b>	<b>Verificação da Aprendizagem</b>
A <sub>4</sub>	“Não sei”.	“São unidades estruturais e funcionais dos seres vivos”.
A <sub>17</sub>	“Célula é o que protege nossa pele”.	“Ela geralmente é microscópica, tem uma estrutura com material genético e realiza algumas funções como: respirar, reproduzir e se alimentar”.
A <sub>23</sub>	“É o que todo ser precisa ter, para ser um ser vivo”.	“Uma célula é a menor estrutura do nosso corpo, onde está nosso DNA, e nosso corpo é composto inteiramente por várias delas”.
A <sub>30</sub>	“Não sei sobre esse assunto”.	“É a menor parte viva de todos os seres vivos existentes”.
A <sub>39</sub>	“Não lembro”.	“É a menor parte de um ser vivo, ela apresenta estruturas e desempenha funções específicas em cada ser”.
A <sub>43</sub>	“Não sei”.	“As células podem ser definidas como as unidades estruturais e funcionais de todos os seres vivos”.
A <sub>52</sub>	“É um microorganismo”.	“Parte essencial de todos seres vivos menos o vírus, a célula é responsável por vários processos importantes no corpo”.
A <sub>54</sub>	“Não sei sobre isso”.	“Uma célula é a unidade básica de funcionamento de todo ser vivo”.
A <sub>60</sub>	“Célula é tipo uma bactéria boa do corpo de todo ser vivo, que leva consigo nutrientes e proteínas”.	“É a menor unidade viva de um ser vivo, pode caracterizar um ser unicelular e pluricelular (com uma e com uma ou mais células, respectivamente). Possuem organelas dentro de si mesmas, alguns exemplos são a mitocôndria, que realiza a respiração celular e a membrana plasmática, que controla o que entra e sai da célula”.
A <sub>72</sub>	“Células são partes do corpo que ficam na carne”.	“Uma estrutura bem pequena que tem uma forma e uma função, tem a mitocôndria que respira - o núcleo que controla tudo e a membrana que cuida do que entra e sai dela”.

Fonte: autoras (2024)

Por meio da análise das respostas obtidas, comparando-se o diagnóstico prévio com a verificação da aprendizagem, percebe-se uma melhora expressiva

quanto aos conhecimentos construídos, já que inicialmente os alunos apresentavam dificuldades para definir a célula, não se lembravam sobre o assunto ou apresentavam conhecimentos equivocados. As respostas obtidas na verificação de aprendizagem demonstram uma significativa compreensão em relação ao conteúdo trabalhado.

No questionamento a seguir: **Você conhece alguma célula? Qual? Caso não conheça qual você teria interesse em visualizar?** Obteve-se como resposta o que segue abaixo (Quadro 4).

**Quadro 4** - Comparação das respostas obtidas no Diagnóstico Prévio e na Verificação de Aprendizagem.

	Diagnóstico Prévio	Verificação de Aprendizagem
A <sub>5</sub>	“Não conheço, mas tenho interesse, acho interessante”.	“Sim, célula do sangue, muscular, nervosa, da cebola, e da bactéria”.
A <sub>11</sub>	“Não conheço, tenho interesse na procariótica”.	“Sim, da cebola, bactéria, fungo, protozoário, da boca, neurônio”.
A <sub>17</sub>	“Não sei, mas gostaria de visualizar a célula do cabelo”.	“Conheço as hemácias do sangue, a célula bacteriana e a célula vegetal”.
A <sub>23</sub>	“Não, a célula que se faz presente no sangue”.	“Eu vi no microscópio a célula da cebola, de uma planta aquática e da boca na aula de ciências esse ano. Também olhamos da bactéria, do mofo do pão e de protozoários”.
A <sub>25</sub>	“Não conheço, mas gostaria de ver a célula dos animais”.	“Já vi no microscópio a célula da bactéria, do mofo do pão, da boca, do sangue e da cebola, nós fizemos a plaquinha para ver a célula da cebola no microscópio”.
A <sub>31</sub>	“Não conheço, não sei qual eu poderia ver”.	“Conheço a célula da cebola, da planta do aquário da escola, da nossa bochecha e de bactérias”.
A <sub>43</sub>	“Não, não tenho interesse no momento”.	“Conheci já, da boca, bactéria, cebola das plantas e do sangue”.
A <sub>52</sub>	“Nunca vi, a não ser nos livros e no computador”.	“Agora eu conheço várias células, dos animais e vegetais, também de protozoários, bactérias e fungos”.
A <sub>61</sub>	“Não conheço, eu gostaria de mexer no microscópio e olhar uma”.	“Nas aulas eu conheci, aprendi sobre o microscópio, fiz uma lâmina e observei diferentes células”.
A <sub>69</sub>	“Até hoje eu só vi em desenhos de livros”.	“Eu conheci diferentes tipos de células, a vegetal é bem diferente da animal e são

		muito diferentes dos desenhos que estão nos livros”.
--	--	--

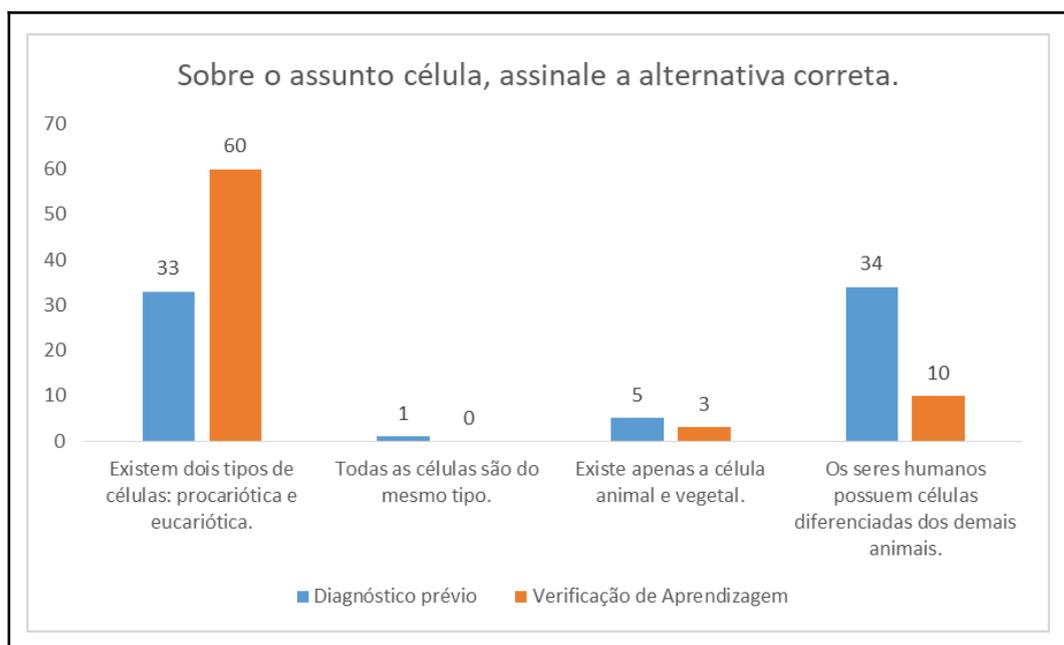
Fonte: autoras (2024)

Por meio da reaplicação da questão abordada no questionário prévio e a partir dos resultados obtidos neste segundo momento, pode-se afirmar que a SD torna o aprendizado mais significativo, uma vez que os alunos se mostraram participativos, motivados, desafiados durante todo o processo e, de fato, aprenderam sobre a Célula.

Quanto à questão: **Na sua opinião, qual das estruturas abaixo é menor: tecido, órgão, célula, sistema?** Percebe-se que os alunos, possuem a percepção do seu corpo partindo do micro para o macroscópico, uma vez que a maioria conseguiu identificar a célula como a menor estrutura dentre as demais.

Sabendo que as células além de apresentarem estruturas, funções e formas variadas, também possuem um papel vital para o crescimento, desenvolvimento e manutenção do organismo, considerou-se importante verificar o conhecimento acerca dos tipos de células. Isto foi realizado por meio de uma questão em que os alunos deveriam identificar como correta a alternativa que afirmava a existência das células procariótica e eucariótica. No diagnóstico prévio, 33 estudantes (45%) responderam corretamente, isso indica que há conhecimentos a serem construídos, embora, esse dado era o esperado, já que o conteúdo abordado na questão não é aprofundado em anos anteriores. Em um segundo momento (verificação da aprendizagem), 60 alunos (82%) responderam corretamente à questão, demonstrando ter ocorrido a aprendizagem após a SD (Figura 5).

**Figura 5 - Questionamento sobre os tipos de células.**



Fonte: autoras (2024)

Pode-se constatar que os alunos compreenderam como as células são classificadas (procariótica e eucariótica) e as diferenças entre elas. A organização interna da célula eucariótica é complexa, nela duas partes estão morfologicamente bem definidas, o citoplasma e o núcleo. O núcleo constitui um compartimento limitado pelo envoltório nuclear e o citoplasma é envolto pela membrana plasmática, fundamental para a vida da célula, pois define os seus limites e separa o conteúdo celular do meio extracelular. No citoplasma, há uma variedade de organelas, dentre elas a mitocôndria, responsável pelo processo de respiração celular (Bouzon; Gargioni; Ouriques, 2010). Enquanto, a célula procariótica é simples, não possui envoltório nuclear delimitando o material genético e nem organelas membranosas, como as bactérias (Junqueira; Carneiro, 2013). De acordo com Mendonça (2013), compreendendo melhor o que é célula e como ela funciona, também é possível compreender melhor “o que é a vida”.

Conforme a BNCC é possível discutir o papel da célula na composição de todos os seres vivos, sendo que os conteúdos sobre organização celular devem propiciar condições para que o aluno compreenda a vida como manifestação de sistemas organizados e integrados, em constante interação com o ambiente físico-químico (BRASIL, 2018).

Tanto na concepção de Zabala (1998) quanto na de Oliveira (2013), a sequência didática além de contribuir para a reflexão da prática do cotidiano da sala de aula, por meio da observação do seu desenvolvimento e da interação professor aluno, aluno-aluno, é um instrumento que deve ser desenvolvido, considerando a perspectiva do ensino de conteúdos por meio de atividades sequenciadas, organizadas, com objetivos bem delimitados e explicados.

A sequência didática permite que as aulas sejam organizadas e novas atividades possam ser introduzidas, visando aperfeiçoar a aula, torná-la facilitadora no processo da aprendizagem e na construção de novos saberes e conhecimentos.

## **CONSIDERAÇÕES**

A célula representa um conceito básico fundamental à vida, mas por apresentar uma morfofisiologia microscópica, inúmeras vezes parece distanciar-se da realidade dos alunos, tornando-se de difícil compreensão, podendo ocasionar um obstáculo para o estudo escolar.

Visando minimizar tais dificuldades, estabeleceu-se a Sequência Didática como estratégia para o ensino e a aprendizagem no estudo da célula, o que tornou as aulas mais dinâmicas e motivadoras ao envolver os estudantes em várias atividades como nas aulas práticas no laboratório, na construção de modelos didáticos, na confecção da tabela comparativa e no jogo do bingo. Além de promover a construção do conhecimento sobre a célula por meio das discussões, troca de informações e debates entre os alunos. Desta forma, a sequência didática permite ao professor acompanhar o processo de aprendizagem de seus estudantes, valorizando a evolução individual, capacidade de argumentação, criatividade, organização e trabalho em grupo.

A sequência didática desenvolvida, promoveu subsídios para o processo de construção do conhecimento mediante uma aprendizagem significativa, durante a (re)construção de conceitos/significados sobre a célula. E, esta aprendizagem sobre célula e suas estruturas é indispensável para a compreensão do objeto de estudo da Biologia, os seres vivos em sua totalidade, bem como a compreensão da formação e funcionalidade do nosso próprio corpo.

Pode-se concluir que a sequência didática promoveu maior interação e participação dos estudantes nas aulas, evidenciando indícios de aprendizagem significativa.

### **Referências Bibliográficas**

ALMEIDA, Paulo Nunes de. **Dinâmica lúdica: jogos pedagógicos para escolas de 1º e 2º graus**. 4.ed. São Paulo: Loyola, 1984

ARAÚJO, Denise Lino de. O que é (e como faz) sequência didática? **Entrepalavras**, v. 3, n. 1, p. 322-334, 2013.

BARBOSA, Maria da Conceição Pereira; SANTOS, Josivan Washington dos; SILVA, Flávia Carolina Lins da; GUILHERME, Betânia Cristina. O ensino de botânica por meio de sequência didática: uma experiência no ensino de ciências com aulas práticas. **Brazilian journal of development**. Curitiba, v. 6, n. 7, p. 45105-45122, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/> Acesso em: 20 maio 2023.

BOUZON, Zenilda Laurita; GARGIONI Rogério; OURIQUES Luciane. **Biologia Celular**. 2. ed. Florianópolis: Biologia / EAD / UFSC, 2010.

CASTRO, Laura Helena Pinto. **Análise e Desenvolvimento de Recursos Didáticos em Ciências e Biologia**. 1.ed. Fortaleza: EdUECE, 2015.

CARVALHO, Hernandes Faustino de; RECCO - PIMENTELI, Shirlei Maria. **A Célula**. 1.ed. Barueri – SP Manole, 2001.

COOPER, Geoffrey. **A Célula – Uma Abordagem Molecular**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CRESWELL, John. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: Escolhendo entre cinco abordagens**. 3.ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

DÍAZ DE BUSTAMANTE, Joaquim; JIMÉNEZ ALEXANDRE, María Pilar. Vês lo que dibujas? Observando células com El microscópio. **Enseñanza de las Ciencias**. v. 14, n. 2, p. 183-194, 1996.

GALIAZZI, Maria do Carmo; GONÇALVES, Fábio Peres. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. **Química Nova**. São Paulo. v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004.

JUNQUEIRA, Luiz Carlos; CARNEIRO, José. **Biologia celular e molecular**. 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

LINHARES, Iraci; TASCHETTO, Onildes Maria. **A Citologia no Ensino Fundamental**. Paraná, 2009.

MENDONÇA, V. L. **Introdução à citologia e membranas celulares**. Biologia. 2. ed. São Paulo: Editora AJS, 2013. v. 1, p. 162-166.

MENESES, Adriana dos Santos; FERREIRA, ORTELINA MAIARA FARIAS; NASCIMENTO, LIA MIDORI MEYER. Avaliação de uma Sequência Didática sobre Células para o ensino fundamental. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências–IX ENPEC**, Águas de Lindóia, SP–10 a, v. 14, 2012.

MENEZES, Joseli Tatiana da Silva. **Uma sequência didática investigativa sobre fotossíntese: um relato de experiência de um trabalho com alunos do ensino fundamental**. 2014. 29 f. Monografia (Programa de Pós Graduação) - Faculdade de Educação da UFMG, Belo Horizonte, 2014.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos Tarciso; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 6. ed. Campinas: Papirus, 2000.

MOREIRA, Marco Antônio. **O que é afinal a Aprendizagem Significativa?** Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2010. Aceito para publicação, *Curriculum*, La Laguna, Espanha, 2012.

MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 617-638, 2014.

NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. *Infor, Inov., Form., Rev. NeaD-Unesp*, São Paulo, v. 2, n.1, p. 335-381, 2016.

ORLANDO, Tereza Cristina; LIMA, Adriene Ribeiro; SILVA, Ariadne Mendes da.; FUZISSAKI, Carolina Nakau; RAMOS, Cíntia Lacerda.; MACHADO, Daisy. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para a abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de Ciências Biológicas. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, n.1, p. A1-A17, 2009.

OLIVEIRA, Sidmar da Silva; SILVA, Obdália Santana Ferraz; SILVA, Marcos José de Oliveira. Educar na incerteza e na urgência: implicações do ensino remoto ao fazer docente e a reinvenção da sala de aula. **Interfaces Científicas**, Aracaju v.10, n.1, p. 25- 40, 2020.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

PALMERO. Maria Luz Rodríguez. La Célula Vista por El Alumnado. **Ciência & Educação**. v. 9, n. 2, p. 229-246, 2003.

PETRY, Ana Paula. **Metodologias de ensino no ensino das ciências naturais**. Universidade Federal da Fronteira Sul Campus Cerro Largo curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Cerro Largo, 2017.

PRSYBYCIEM, Moisés Marques. **A experimentação investigativa em um enfoque CTS no ensino das funções químicas inorgânicas de ácidos e óxidos na temática ambiental**. 2015. 212 F. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2015.

RIBEIRO, Bernardo Jeová Costa; SANTOS, Vandrezza Souza dos; SILVA, Jasmim Ribeiro da; LIMA, Renato Abreu. Buri quiz: recurso educacional digital no processo de ensino-aprendizagem sobre os componentes orgânicos do buriti (*Mauriti flexuosa L. f.*). **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 6, n. 2, p. 738-750, 2019.

ROSITO, Berenice Alves. **O ensino de Ciências e a experimentação**. In: MORAES, Roque. Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas. 3. ed. Porto Alegre, Ed. EDIPUCRS, 2008. p.195-208.

SANCHO, Joana Maria. **Para uma tecnologia educacional**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.

SANTOS, Jonilton Nunes dos. Recursos Pedagógicos: O que fazer para um olhar teórico prático. In: SANTOS. J. N. dos (Org.) **Ensinar Ciências: reflexões sobre a prática pedagógica no contexto educacional**. Blumenau: Nova Letra, 2011.

SANTOS, Thiago Inácio dos; CAVALCANTI, Danilo Ramos. Sequência didática no processo de ensino e aprendizagem em ciências para estudo de relações ecológicas. **Experiências em Ensino de Ciências** - v.17, n.2, p. 170 - 180, 2022.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira Dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva Crítica. **Ciência & Ensino**. v. 1, número especial, p. 1-12. 2007.

SILVA, Clécio Danilo Dias da; ALMEIDA, Lúcia Maria de; SANTOS, Daniele Bezerra dos. Uma proposta de sequência didática para aprendizagem da histologia humana no ensino médio. **Scientia Naturalis**, v. 5, n. 2, p. 379-388, 2023.

TANAJURA, Vinicius Silva. Dificuldades no Ensino em Biologia Celular na Escola de Educação Média: considerações e apontamentos a partir de depoimentos de professores(as). 2017. 108 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/151028>. Acesso em: 28 jun. 2023.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

TORREJAIS, Márcia Miranda; LIMA, Helena Cristina Barbosa de; BRANCALHÃO, Rose Meire Costa; GUEDES, Nycolle Louise Klein Ottoni. **As células**, 2016.

Disponível em: <https://www.unioeste.br/portal/microscopio-virtual/as-celulas>. Acesso em 29 de abril.2024.

VIGARIO, Ana Flavia; CICILLINI, Graça Aparecida. Os saberes e a trama do ensino de Biologia Celular no nível médio. **Ciênc. educ.**, Bauru, v. 25, n. 1, p. 57-74, jan. 2019.

WEISS, Grazielle. **Sistema Positivo de Ensino: ensino fundamental: 6º: ciências/2. ed. atual.** - Curitiba: Cia. Bras. de Educação e Sistemas de Ensino, 2023.

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