

# CONSTRUÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS EM CITOLOGIA: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA COM FOCO NO ENSINO FUNDAMENTAL

## II

Maria Márcia Melo de Castro Martins <sup>1</sup>  
Maria Luiza Barbosa Araújo <sup>2</sup>

### RESUMO

Citologia ou Biologia Celular é a área da Biologia que estuda a célula. O conhecimento acerca desta ciência é extremamente importante, pois possibilita maior compreensão dos fenômenos que caracterizam a vida. É bastante complexa e seu ensino exige a mobilização por parte dos professores de distintas ferramentas, a exemplo da produção de modelos didáticos, a fim de tornar sua aprendizagem significativa. Neste sentido, a pesquisa em tela objetivou potencializar o processo de ensino e aprendizagem de Citologia, por meio da construção de modelos didáticos das células procariótica e eucariótica (animal e vegetal), por alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II, de uma escola pública do Município de Quixelô - CE. Quanto aos aspectos metodológicos, trata-se de uma pesquisa exploratória, de abordagem qualitativa; e para a coleta de dados utilizou-se questionário, o qual foi submetido aos estudantes, após duas ações realizadas em sala de aula: aula expositiva dialogada e construção dos referidos modelos didáticos. No tocante aos resultados, estes revelaram que apesar dos alunos já terem uma familiaridade com o assunto e saberem do que trata a Citologia, quando confrontados com perguntas mais específicas, a exemplo da caracterização dos distintos tipos de célula e em quais seres vivos estão presentes, os discentes expressaram dificuldade em realizar corretamente essa identificação, como também em relação à morfologia básica das células. Destaca-se ainda que os alunos se sentiram mais motivados e ativos durante a aula de construção dos modelos didáticos, evidenciando a necessidade da utilização de metodologias mais ativas, dinâmicas e prazerosas, sendo do docente a responsabilidade pela organização e mediação do conteúdos escolares no processo de ensino.

**Palavras-chave:** Biologia Celular, Ensino e Aprendizagem, Modelos Didáticos.

### INTRODUÇÃO

O processo de ensino é uma atividade bastante desafiadora, que exige daqueles que o realizam uma compreensão ampla, uma vez que o ato de ensinar está constituído por dimensões que precisam ser compreendidas em sua complexidade e dinamicidade. Como

---

<sup>1</sup> Doutora em Educação pela Universidade Estadual do Ceará - UECE, [marcia.melo@uece.br](mailto:marcia.melo@uece.br);

<sup>2</sup> Pós-Graduada do Curso de Especialização Ensino de Biologia e Química pela Universidade Regional do Cariri - URCA, [marialuizabarbosa.ml@gmail.com](mailto:marialuizabarbosa.ml@gmail.com);

afirma Anastasiou (2004), o ensino se caracteriza como prática intencional, visto que sempre que ensinamos algo, temos alguma intenção com aquela ação, sendo os resultados oriundos dessa prática, frutos da ação educativa desenvolvida.

Desse modo, o processo de mediação realizado em sala de aula exige a mobilização do desejo de aprender algo, para que a prática de ensino seja significativa (GADOTTI, 2003). Ao mesmo tempo em que ensinar é uma ação desafiadora, é também complexa, uma vez que implica lidar com sentimentos, individualidades, diferentes culturas e saberes (LIBÂNEO, 2001).

Inserida neste processo de ensino, encontra-se a Citologia ou Biologia Celular, área da Biologia que se dedica ao estudo das células, a menor unidade da vida que constitui todos os seres vivos, sendo o meio onde ocorrem as atividades essenciais à vida.

A descoberta da célula ocorreu em 1665, pelo cientista Robert Hooke, por meio da observação microscópica de cortiça (tecido vegetal). Posteriormente a esse evento, em 1838, Schleiden e Schwann postularam a Teoria Celular, que afirmou serem as células as unidades funcionais da vida (ALBERTS *et al.*, 2017).

Devido às células serem as unidades fundamentais da vida, é na biologia celular – o estudo da estrutura, função e comportamento das células – que devemos procurar por respostas às questões sobre o que a vida é e como funciona. Com um entendimento mais profundo das células e de sua evolução, podemos começar a lidar com os grandes problemas históricos da vida na Terra: suas origens misteriosas, sua diversidade fascinante e sua invasão de cada hábitat concebível. De fato, como enfatizado há muito tempo pelo pioneiro em biologia celular, E. B. Wilson, “a chave para cada problema biológico deve finalmente ser procurada na célula; para cada organismo vivo há, ou houve em algum momento, uma célula” (ALBERTS *et al.*, 2017, p. 1).

Nesse sentido, percebe-se a importância da Citologia para a vida, sendo crucial seu conhecimento, tanto pela comunidade estudantil como por demais membros da sociedade. Porém, a tarefa de tornar esse assunto compreensível para ambos não é algo simples, pois ao longo dos anos de ensino sistematizado, o cotidiano escolar revelou-nos a Citologia como uma ciência extremamente complexa e abstrata. Frente a esta situação, Martins e Cavalcante (2019) apontam que,

Na medida em que a complexidade e a abstração dos conceitos científicos abordados nas aulas de ciências e de Biologia revelam a necessidade de torná-los mais acessíveis aos educandos, desafiam os docentes quanto às metodologias de ensino, à sua prática pedagógica e aos saberes que a fundamentam, particularmente o saber pedagógico (MARTINS; CAVALCANTE, 2019, p. 3).

Quanto ao trabalho docente, Selbach (2010) reforça que é imprescindível (re) pensar o ensino de ciências. É urgente a superação da postura do ensinar ciências como simples descrições de teorias a se decorar. No entanto, ser professor nos dias atuais é algo cada vez mais desafiador. Desse modo, buscar se constituir um novo professor é assumir papel primordial na educação dos alunos.

Ao tecermos tal entendimento, explicitamos que se faz necessário comparecer ao trabalho dos professores o atendimento a condições objetivas e subjetivas para que possam realizá-lo de modo mais qualificado, o que inclui garantir-lhes formação continuada e incentivá-los à aprendizagem de novas metodologias de ensino.

A partir do exposto, este estudo toma o espaço escolar e a sala de aula como locais privilegiados para a mediação dos conhecimentos em Citologia e demais assuntos. Noções de Citologia são trabalhadas junto aos alunos, inicialmente no 7º ano do Ensino Fundamental II, e posteriormente, de forma mais abrangente, no 1º ano do Ensino Médio.

Essa é uma área de ensino que ao longo do tempo, de acordo com Nascimento (2016, p. 40), “[...] tem se resumido a aulas teóricas, com utilização de slides e/ou vídeos, o que dificulta a compreensão do conteúdo, pois o aluno apenas recebe as informações, sem interagir com elas [...]”.

Resulta desse ensino uma aprendizagem com diversas fragilidades, tendo destaque principalmente as concepções equivocadas e/ou alternativas sobre os conteúdos da Citologia. Desse modo, tanto o ensino, como a aprendizagem de outros assuntos ficam comprometidos, visto que a Citologia é disciplina base para o estudo de outros conteúdos no campo das Ciências Biológicas (SILVEIRA, 2013).

No tocante ao comprometimento do ensino e da aprendizagem em Citologia, é importante frisar ser fruto de um conjunto de situações, dentre as quais aquelas relacionadas à formação docente, materializadas em sala de aula, principalmente no que diz respeito aos conhecimentos didático-pedagógicos necessários à mediação de determinados conteúdos. Aliado a esses problemas, professores e alunos ainda têm que lidar com condições precárias dos ambientes escolares, a falta de investimento na educação, dentre outros. Assim, torna-se imprescindível a reflexão em relação às práticas de ensino e à formação de professores, uma vez que a estes são atribuídas muitas responsabilidades diante de um cenário de mudanças constantes no campo social, educacional e da ciência (JUNGES, 2017).

Como possibilidade de contribuir para o enfrentamento das difíceis e complexas situações que envolvem o ensino de Citologia na escola, podemos objetivá-lo por meio de outras ferramentas de ensino, que não sejam somente a aula expositiva ou práticas de

laboratório. Como exemplo, podemos mencionar os modelos didáticos, que podem ser utilizados de forma expositiva, como também ser construídos em sala de aula pelos alunos, sob acompanhamento do professor (MORAIS; MARQUES, 2017).

Dessa forma, modelos didáticos coloridos, em alto-relevo, são utilizados como instrumentos facilitadores do aprendizado, complementando o estudo escrito e as figuras planas e, muitas vezes, descoloridos dos livros. Além do lado visual, esses modelos permitem que o estudante manipule o material, visualizando-o de vários ângulos, melhorando, assim, a compreensão sobre o conteúdo abordado. Os modelos didáticos despertam um maior interesse dos estudantes nas aulas de biologia para melhor compreensão do conteúdo abordado pelo professor (MORAIS; MARQUES, p. 1, 2017).

Para Pozo e Crespo (2009), os modelos didáticos são facilitadores do processo de ensino e aprendizagem, pois dinamizam a apropriação do conhecimento científico e colaboram para uma aprendizagem mais significativa quando produzidos de forma correta, além de tornar a sala de aula um ambiente interativo e atrativo. Porém, é válido ressaltar que a elaboração dos modelos didáticos deve sempre estar embasada teoricamente, para que sua confecção não seja uma atividade esvaziada do conhecimento da Citologia, sobretudo.

Tendo em vista que a Citologia é uma área de ensino bastante complexa, requer conhecimento didático e uma prática pedagógica que favoreçam a assimilação e compreensão significativa do assunto, pelos alunos. Em face dessa necessidade, propusemos o desenvolvimento de uma atividade teórico-prática para trabalhar o assunto Citologia junto aos estudantes do ensino fundamental.

Desse modo, este estudo teve por objetivo potencializar o processo de ensino e aprendizagem de Citologia, por meio da construção de modelos didáticos das células procariótica e eucariótica (animal e vegetal), por alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II, de uma escola pública do Município de Quixelô - CE.

## **METODOLOGIA**

A pesquisa aqui exposta é de caráter qualitativo, do tipo exploratória, a qual, segundo Prodanov (2013, p. 127), “visa proporcionar maior familiaridade com o problema, tornando-o explícito ou construindo hipóteses sobre ele”.

No tocante a coleta de dados, esta ocorreu por meio de um questionário, constituído por dez perguntas fechadas, cada uma com três alternativas de resposta. A aplicação do questionário se deu após a realização de duas ações, ao longo de duas semanas, no mês de

setembro: a) na primeira semana (19 de setembro de 2019), realizamos contato inicial com a turma de alunos e após isso ministramos uma aula expositiva dialogada, com apoio de slides, em que abordamos o conteúdo de Citologia. Na semana seguinte (26 de setembro de 2019), deu-se o momento da construção dos modelos didáticos das células procarióticas e eucarióticas (animal e vegetal). Posteriormente a este segundo momento, aplicamos o questionário, o qual foi respondido por 12 alunos. A partir desse instrumento, analisamos os conhecimentos dos discentes sobre o assunto em questão.

Como mencionamos, a pesquisa foi desenvolvida em uma escola pública do município de Quixelô - CE. A instituição, que está localizada na zona rural, funciona em dois turnos, manhã e tarde, abrigando turmas do 6º ao 9º ano. Para esta pesquisa, selecionamos a turma do 7º ano, devido o assunto Citologia ser abordado nesta série, durante o Ensino Fundamental II, sendo a turma composta por 13 alunos.

O estudo levou em consideração os aspectos éticos e legais da pesquisa científica, de acordo com o que dispõe a Resolução CNS/MS nº 510 de abril de 2016, a qual orienta sobre a preservação dos direitos dos participantes e como devemos proceder à pesquisa que envolve seres humanos. Nesse sentido, a pesquisa foi formalizada junto à escola e professor da disciplina de ciências da turma do 7º ano, por meio de dois documentos: Carta de Apresentação e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (BRASIL, 2016).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Para iniciarmos a exposição dos resultados desta pesquisa, abordaremos primeiro os fatos observados durante a aula expositiva dialogada. Tal observação apoiou-se nos critérios: conhecimento e curiosidade dos alunos sobre o assunto, interação entre professor-aluno, aluno-aluno.

Como informamos, a aula expositiva dialogada foi realizada após contato inicial com a turma. O recurso didático utilizado foi um slide contendo frases e imagens relacionadas ao assunto Citologia. Alguns aspectos foram observados durante a mediação do conteúdo, sobretudo em relação ao conhecimento e curiosidade dos alunos em relação ao assunto. Duas alunas demonstraram lembrar-se um pouco do conteúdo apresentado pelo professor da disciplina, sendo também elas as que mais dialogaram durante a exposição do assunto. Os demais pareciam tímidos, com exceção de dois estudantes, que se mostraram inquietos. A interação entre professor-aluno e aluno-aluno não foi estabelecida satisfatoriamente, poucos

participaram da aula. Os alunos não expuseram nenhuma curiosidade ou dúvida sobre o assunto.

Diante disso, repensar o espaço da sala de aula, os meios de ensino e todo o processo de ensino e aprendizagem são ações necessárias, conforme aponta Michelato (2013, p. 1):

A reflexão e a busca constante de novas atividades didáticas que motivem o interesse dos alunos são necessárias, pois diante do mundo globalizado a praticidade das informações, em tempo real, torna o processo de ensino escolar, muitas vezes, monótono e repetitivo [...].

Na semana seguinte, a segunda ação foi desenvolvida com a turma. Dessa vez, a proposição da construção dos modelos didáticos das células procariótica, eucariótica animal e vegetal. Para a confecção dos modelos, sugerimos que a turma formasse três equipes, ficando cada uma responsável pela elaboração de um material didático. Em relação ao uso de modelos didáticos no processo de ensino-aprendizagem, Moraes e Marques (2017) observam:

Algumas escolas públicas [...] sofrem com a falta de laboratórios equipados para que os professores de biologia desenvolvam suas atividades. Com a ausência desses laboratórios, em algumas escolas é possível que o professor utilize outros meios que sirvam de apoio na aprendizagem dos alunos, tais como o uso de modelos didáticos representativos e explicativos de célula eucariótica (célula animal), célula procariote (célula da bactéria), célula do cérebro (neurônio) e célula vegetal, possibilitando assim uma maior compreensão do conteúdo abordado (MORAIS; MARQUES, 2017, p. 1).

Nesse sentido, para a confecção das células foram utilizados materiais de baixo custo, como: garrafa PET - Polietileno Tereftalato de 1L transparente (para célula procariótica e eucariótica animal), garrafa PET de 1L verde (para a célula eucariótica vegetal), bolas de plástico pequenas (para célula eucariótica animal e vegetal), gel de cabelo transparente, papel filme, massa de modelar sem amido, cartolina verde (para célula eucariótica vegetal), saco plástico e corante verde (para célula eucariótica vegetal), tesoura, folha (de papel) branca e caneta.

Durante a construção dos modelos didáticos foram observados: interesse dos alunos pela atividade, trabalho em equipe, criatividade e conhecimento sobre o assunto. De imediato, um aluno recusou-se a participar, porém, os demais logo se organizaram em equipes, demonstrando entusiasmo e interesse pela proposta. Em relação ao trabalho em grupo, dividiram entre si as tarefas e assim todos puderam participar. No entanto, em uma das equipes uma aluna não expressou interesse pela atividade, mas participou ao final, elaborando, com uma colega de equipe, a legenda para a célula confeccionada pelo grupo.

Quanto à criatividade dos discentes, percebemos que, inicialmente, estavam com dificuldades em construir as organelas, mas alguns alunos, mostrando-se mais habilidosos, logo começaram a produzi-las. Foram bem criativos e todos os modelos das células confeccionadas se apresentaram de fácil entendimento (Fig. 1; Fig. 2; Fig. 3). Dessa forma, “quando o recurso utilizado demonstra resultados positivos, o aluno torna-se mais confiante, capaz de se interessar por novas situações de aprendizagem e de construir conhecimentos mais complexos” (NICOLA; PANIZ, 2016, p. 357).

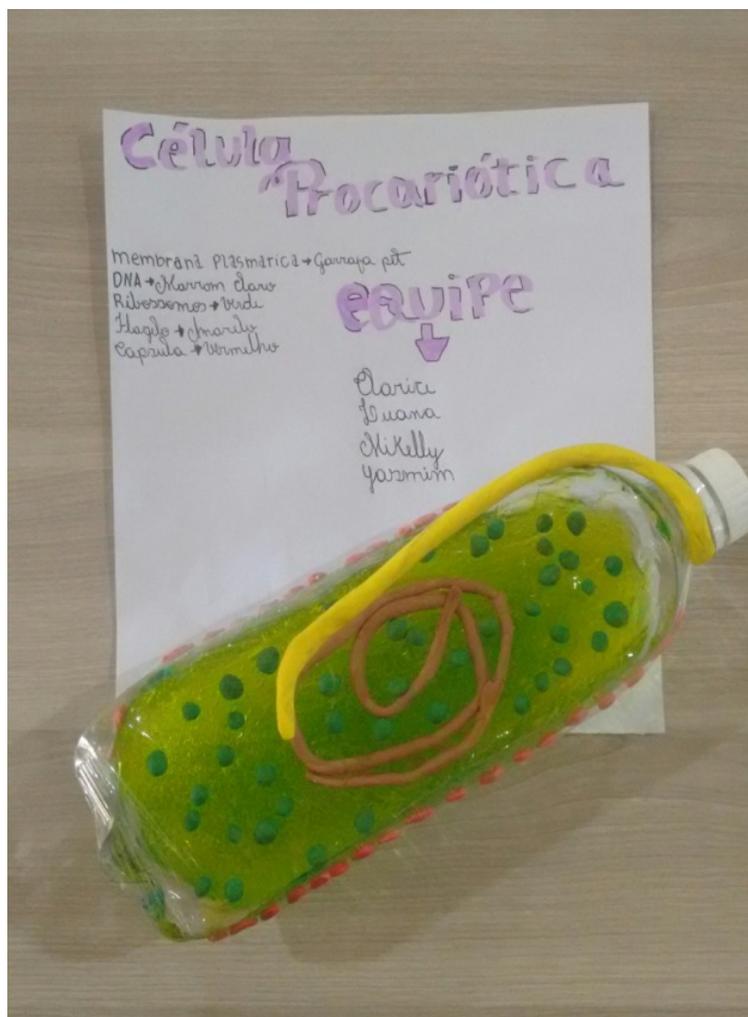
**Fig. 1: Célula Eucariótica Animal<sup>3</sup>**



Fonte: Arquivo fotográfico da segunda autora.

<sup>3</sup> Legenda: membrana plasmática (garrafa PET); citoplasma (gel); núcleo (bolinha rosa); retículo endoplasmático granuloso (azul com bolinhas verdes); retículo endoplasmático não-granuloso (azul); complexo golgiense (amarelo); mitocôndria (roxo com verde); lisossomo (vermelho); peroxissomo (branco); ribossomo (bolinhas maiores verdes).

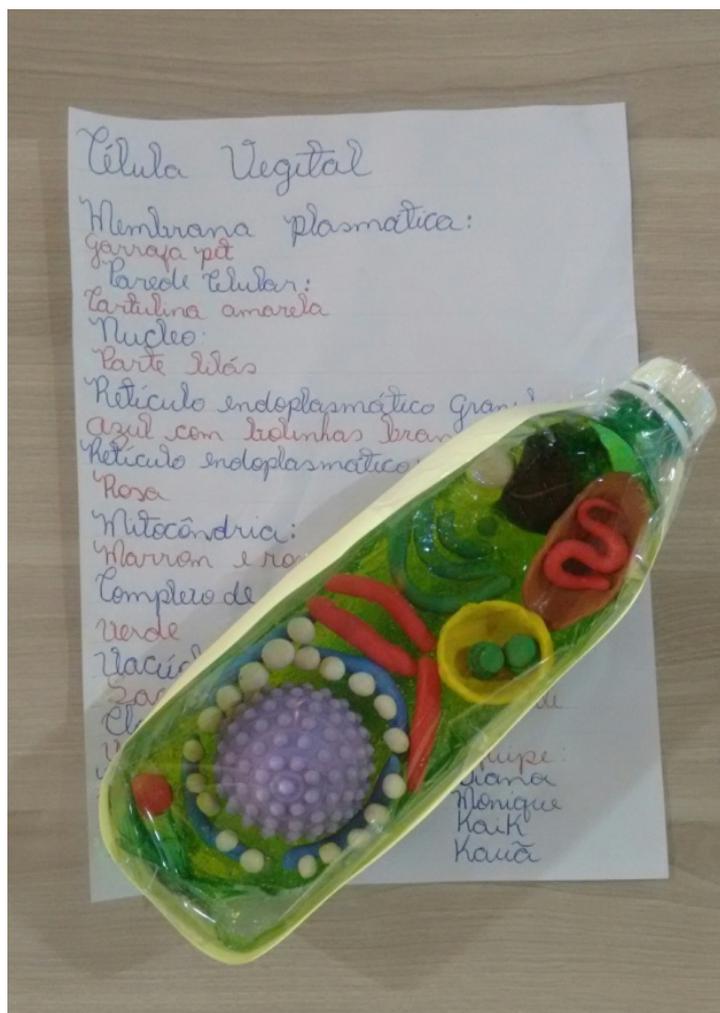
**Fig. 2: Célula Procariótica<sup>4</sup>**



Fonte: Arquivo fotográfico da segunda autora.

<sup>4</sup> Legenda: membrana plasmática (garrafa pet); DNA (marrom claro); citoplasma (gel); ribossomos (bolinhas verdes); flagelo (amarelo); cápsula (bolinhas vermelhas ao redor da membrana plasmática (garrafa pet)).

**Fig. 3: Célula Eucariótica Vegetal<sup>5</sup>**



Fonte: Arquivo fotográfico da segunda autora.

Algo também interessante e que é válido ressaltar, é o fato de os dois alunos, que na primeira semana mostraram-se inquietos na aula expositiva dialogada, durante a confecção dos modelos revelaram liderança e agilidade, assim como as duas alunas que dialogaram mais na exposição do conteúdo (primeira ação).

Por fim, em relação ao conhecimento do assunto por parte dos alunos, durante a atividade de elaboração dos modelos, muitos apresentaram dificuldades em saber a função de determinadas organelas, por exemplo.

<sup>5</sup> Legenda: membrana plasmática (garrafa PET); parede celular (cartolina amarela); citoplasma (gel); núcleo (bolinha lilás); retículo endoplasmático granuloso (azul com bolinhas brancas); retículo endoplasmático não-granuloso (rosa); complexo golgiense (verde); vacúolo (saquinho verde); cloroplasto (amarelo com verde); mitocôndria (roxo com rosa); lisossomo (vermelho); peroxissomo (branco); ribossomo (bolinhas maiores verdes).

No que diz respeito à atividade proposta, Krasilchik (1996) esclarece que os modelos didáticos sempre foram muito utilizados pelos professores de Biologia, com a finalidade de mostrar objetos em três dimensões, porém, sua utilização apresenta alguns problemas. Por exemplo, os alunos apresentam dificuldades em entender que os modelos são uma forma didática de apresentar determinado conteúdo. Nesse sentido, entendemos que se faz necessário maior esclarecimento, por parte do professor, sobre o que está sendo proposto aos alunos, e seguir estimulando a prática de construção de modelos didáticos, pois é uma forma de os estudantes irem se familiarizando com os assuntos das distintas áreas do conhecimento científico. Para finalizar a aula de construção dos modelos didáticos, os alunos responderam ao questionário.

Inicialmente foi indagado aos discentes se já haviam ouvido falar de Biologia Celular e/ou estudado esse assunto. Todos os sujeitos responderam positivamente a essa primeira pergunta. Os resultados mostram que o termo célula não é algo desconhecido pelos alunos, ou seja, lembravam-se do assunto ministrado pelo professor da disciplina de ciências no início do ano letivo, ainda que não em sua totalidade. Porém, vale ressaltar que o conhecimento obtido sobre o assunto pode ter sido adquirido também em outro espaço, não somente nas aulas de ciências.

O estudo em tela revela que a Biologia Celular tem constituído componente curricular da formação escolar dos estudantes do Ensino Fundamental, aspecto caro para nós, uma vez que é uma área da ciência constituída por conteúdos que são indispensáveis [...] ao entendimento de processos do cotidiano [...] e que, conseqüentemente, fazem parte da vida do estudante (ORLANDO *et al.*, 2009).

Quanto à segunda pergunta, esta questionava o que os alunos consideram ser o estudo da Biologia Celular. As respostas obtidas revelam que 100% (12 alunos) entendem serem as células o objeto de estudo da Biologia Celular. Os dados obtidos nos permitem afirmar que os estudantes têm uma compreensão correta sobre o campo de estudo da Biologia Celular, o que se configura como passo inicial para a apropriação dos demais assuntos da área. Nessa direção, Morais e Marques (2017) destacam que, antes de ministrar a aula, o professor necessita escolher métodos didáticos que contribuam para a compreensão significativa do assunto a ser estudado.

Outra indagação referia-se aos postulados corretos da Teoria Celular. Como resposta, 50% (6 alunos) dos alunos apontaram que todos os seres vivos são constituídos por células, 33% (4 alunos) que a célula é a maior unidade da vida, e 17% (2 alunos) que as atividades essenciais que caracterizam a vida ocorrem no exterior da célula.

Como já mencionado nesta escrita, os assuntos que compõem a Biologia Celular são bastante complexos, sendo comum os alunos apresentarem dificuldades em compreender o conteúdo e relacioná-los com sua vida cotidiana. Por isso, o fato de metade da turma ter apresentado dificuldades em compreender os postulados corretos da Biologia Celular pode estar relacionado a alguns aspectos: elevada quantidade de informações apresentadas na aula expositiva dialogada; não estarem tão habituados a construir modelos didáticos; as ações não foram mediadas pelo docente da disciplina, e sim por outra pessoa, o que, provavelmente, interfere na apropriação dos conteúdos, visto que estão mais familiarizados com a metodologia adotada por seu professor.

Consoante a isso, Nicola e Paniz (2016) explicam que nem sempre os resultados serão positivos após a mediação do professor, mesmo que este faça uso de uma metodologia mais diferenciada, como por exemplo, a construção dos modelos didáticos. O uso de modelos, jogos didáticos, etc., não garantem uma aprendizagem significativa<sup>6</sup>, porém, é importante ressaltar que, apesar dos resultados, as ações realizadas são relevantes, pois proporcionam aos alunos, professor e à escola momentos diferentes de ensino e de aprendizagem. Pois, o que mais se vê são aulas tradicionais, tendo como recurso principal o livro didático (LOPES, 1991). Dessa forma, quando os alunos se depararem novamente com atividades que exijam uma postura ativa, talvez se portem de outra forma, pois não estarão mais diante de algo inteiramente alheio.

Em relação ao processo de aprendizagem, é importante refletir que este não acontece imediatamente a uma determinada ação de ensino. Ao contrário, a aprendizagem demanda um determinado tempo para se materializar significativamente. Conforme Gadotti (2003):

O que acontece conosco é que se o que aprendemos não tem sentido, não atender alguma necessidade, não “aprendemos”. O que aprendemos tem que “significar” para nós. Alguma coisa [...] é significativa quando ela deixa de ser indiferente. Esquecemos o que aprendemos sem sentido, o que não pode ser usado. Guardar coisa inútil é burrice. “O corpo aprende para viver. É isso que dá sentido ao conhecimento. O que se aprende são ferramentas, possibilidades de poder. O corpo não aprende por aprender. Aprender por aprender é estupidez”. Todo ser vivo aprende na interação com o seu contexto: aprendizagem é relação com o contexto [...] (GADOTTI, 2003, p. 8).

Quanto à indagação sobre o que seria uma célula procarionte (quinta pergunta do questionário), 92% (11 alunos) dos alunos afirmaram que a célula procarionte é aquela que possui a carioteca delimitando o núcleo, e 8% (1 aluno) respondeu que esse tipo de célula não

---

<sup>6</sup> A aprendizagem significativa ocorre quando o indivíduo recebe ou descobre uma nova informação, e nesse processo relaciona-a a outras informações relevantes já existentes em sua estrutura cognitiva (JUNGES, 2017).

possui a carioteca ao redor do núcleo, sinalizando que os discentes ainda não se apropriaram dos conceitos em relação à diferença entre uma célula procariótica e uma célula eucariótica. Tal fato pode ser compreendido se considerarmos que os conteúdos de Citologia não são mobilizados com frequência pelos alunos em seu cotidiano. Dessa forma, já se constata certo distanciamento entre alunos e conhecimentos citológicos.

Mesmo após os discentes terem visto o referido assunto com o professor de ciências no início do ano letivo, e vivenciado as duas intervenções que realizamos em sala de aula (aula expositiva dialogada e construção dos modelos didáticos), é relevante destacar que ao processo de aprendizagem não basta a repetição do assunto, ou até mesmo o uso de metodologias ativas, como a construção de modelos didáticos, pois são muitas as dificuldades na apropriação dos conhecimentos no âmbito da Citologia. Conforme Linhares e Taschetto (2011):

Os conteúdos que envolvem o estudo da célula no ensino fundamental tornam-se um tanto abstratos, [...]. Por isso, torna-se muito difícil para o aluno o entendimento, dos diferentes tipos de células e sua importância no organismo, bem como nomear cada organela celular, suas funções e, ainda, que no seu conjunto formam a unidade de tecidos, órgãos, sistemas e organismos (LINHARES; TASCETTO, 2011, p. 3).

Silveira (2013) corrobora com Linhares e Taschetto (2011) ao esclarecer que as dificuldades de aprendizagem são comuns no ambiente escolar, principalmente quando se trata de determinados assuntos. Durante muito tempo as dificuldades no tocante à aprendizagem eram associadas somente a fatores como indisciplina, desinteresse, etc. Com o decorrer do tempo, viu-se que essas dificuldades podem estar relacionadas a outros pontos de caráter social, econômico, afetivo, emocional, e outros, como o fato de o conteúdo em questão não ser algo explícito no cotidiano dos alunos, apresentando ainda uma nomenclatura complexa. Além disso, “[...] determinadas dificuldades de aprendizagem estão além do alcance do trabalho do professor, como é o caso das dificuldades relacionadas com causas genéticas, de origem social e econômica” (SILVEIRA, 2013, p. 20). Para Schnetzler (1992) também é importante frisar que:

[...] o aluno não aprende pela simples internalização de algum significado recebido de fora, isto é, dito pelo professor; mas, sim, por um processo seu, idiossincrático, próprio, de atribuição de significado que resulta da interação de novas idéias com as já existentes na sua estrutura cognitiva [...] (SCHNETZLER, 1992, p. 17).

A sexta pergunta questionava onde as células procariontes estão presentes. Como resposta, 50% (6 alunos) dos discentes mencionaram a presença dessas células em bactérias e cianobactérias, 42% (5 alunos) em seres humanos e 8% (1 aluno) em cianobactérias, revelando que metade dos sujeitos não se apropriou do assunto corretamente. Para Legey *et al.* (2012) essa concepção equivocada pode ser explicada devido a complexidade do assunto, abstração e maturidade cognitiva dos alunos. Ainda neste contexto, França (2015) ressalta que os alunos apresentam dificuldades em entender que a célula é constituinte dos seres vivos, e que estas estão presentes nos tecidos do corpo, nos órgãos, sistemas, organismos e são nelas que ocorrem as atividades vitais.

A sétima pergunta indagava o conceito correto de uma célula eucarionte: 92% (11 alunos) dos alunos afirmaram que a célula eucarionte é aquela que não possui carioteca delimitando o núcleo, e somente 8% (1 aluno) assinalou a alternativa correta, ou seja, que a célula eucarionte possui carioteca ao redor do núcleo. Esse resultado revela que os alunos trocaram os conceitos de eucarionte e procarionte, como vimos também nas respostas à quinta pergunta do questionário.

Com base em resultados anteriores, podemos observar que embora 100% (12 alunos) dos discentes tenham respondido que já estudaram célula, o conceito e diferenciação entre célula procarionte e eucarionte ainda é tarefa difícil para eles.

O conceito sobre célula é, sem dúvida, a abordagem inicial e básica para o ensino em biologia. Trata-se de um conceito escolar a respeito do qual o aluno manifesta certo conhecimento trazido de sua vivência, embora nem sempre consiga fazer correlações entre células e o conjunto de músculos, de ossos, de vísceras, de reflexos e de sensações que compõe seu próprio corpo, tratando-os como conceitos desconexos (FRANÇA, 2015, p. 22).

Em relação à oitava pergunta que indagava exemplos de célula eucarionte, 34% (4 alunos) dos alunos apontaram como exemplo células animais e vegetais, 58% (7 alunos) marcaram a alternativa que informava somente células animais e 8% (1 aluno) a que afirmava células vegetais. A maioria dos alunos reconstruiu, incorretamente, saberes que haviam expressado corretamente em sala de aula, durante a aula expositiva dialogada e construção dos modelos didáticos. A partir dos resultados desta investigação entendemos que “[...] os alunos e as suas dificuldades devem ser objeto de estudo e análise para que seja possível estabelecer metas e objetivos que contribuam para uma adequada construção do conhecimento [...]” (SILVEIRA, 2013, p. 15).

A nona pergunta interpelava sobre as principais partes morfológicas da célula eucariótica. Como resposta, 25% (3 alunos) assinalou serem membrana plasmática,

citoplasma e núcleo; 42% (5 alunos) apontou serem citoplasma, lisossomo e núcleo; ao passo que 33% (4 alunos) afirmou serem membrana plasmática, citoplasma e ribossomos.

Por fim, a última indagação direcionada aos discentes inquiria-os sobre onde podemos encontrar a célula eucarionte vegetal. A maioria dos estudantes respondeu corretamente a essa questão, 92% (11 alunos), ou seja, a célula eucarionte vegetal é encontrada em plantas e em algas. Apenas 8% (1 aluno) assinalou estar presente nas bactérias e nenhum discente apontou serem as células dos animais.

O elevado percentual de acerto de respostas em relação à última questão revela que a quase totalidade dos alunos compreendeu ser a célula vegetal, a célula das plantas, o que traz à tona a importância de, no momento do ensino, o professor enfatizar que as células não se restringem a alguns seres vivos, mas que todos apresentam células, uma vez que, não raro, associam seres vivos a animais e ao ser humano.

Krasilchik (1996, p. 79) considera que para o aluno “relacionar a representação simbólica esquemática à realidade, requer tempo e treinamento. [...] À medida que vão se familiarizando nas aulas com os símbolos adotados, passam a usar a mesma convenção apresentada nos livros e nas aulas”. Ao longo desse processo há a possibilidade de os discentes aprenderem de forma significativa, como também adquirirem nova postura em sala de aula. E arremata a autora: “em face da nova postura, o aluno deixa de ser uma caixa preta, cujos processos cognitivos são ignorados, para ser um indivíduo que deve ser analisado, e sua forma de pensar descrita e observada” (KRASILCHIK, 1998, p. 59). Nesse sentido, a abertura à possibilidade de produzir novos conhecimentos precisa ser uma perspectiva alimentada, pois “aprender Ciências ou conceitos de qualquer outra disciplina é colher informações e, dependendo da natureza destas, aprender pode ser também se transformar” (SELBACH, 2010, p. 47).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do objetivo desta pesquisa, que foi o de potencializar o processo de ensino e aprendizagem de Citologia, por meio da construção de modelos didáticos das células procariótica e eucariótica (animal e vegetal), por alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II, de uma escola pública do Município de Quixelô - CE, consideramos que: o ensino de Citologia revela-se complexo, exigindo o uso de distintas estratégias pedagógicas para que o conteúdo seja mediado de forma significativa junto ao aluno. Todavia, somente a diversificação de metodologias de ensino não muda o cenário atual de ensino e de

aprendizagem, pois muitos outros problemas alastram-se no ambiente escolar, como a falta de estrutura, equipamentos, alunos com sérias dificuldades de aprendizagem, dentre outros aspectos. Muitas escolas ainda são desprovidas de laboratórios e demais elementos necessários para a realização de aulas que exigem materiais que vão além do quadro e pincel/giz.

Sobre essa situação, Martins e Cavalcante (2019), embora reconheçam a possibilidade de inovar as aulas de Biologia, mesmo diante de precariedades que costumam marcar os espaços dos laboratórios escolares, ora com a falta de manutenção dos equipamentos, ora com a falta de materiais de consumo, observam que “a produção de materiais ou práticas alternativas requer um esforço de dedicação e pesquisa, ações difíceis de se tornarem uma cultura na prática docente, haja vista as condições objetivas de trabalho do professor” ( p. 6).

Durante a aula de elaboração dos modelos, ainda que os alunos tenham se comportado de maneira mais ativa, percebemos que o conteúdo de Citologia permanece como algo complexo, de difícil apropriação pelos estudantes. Diante disso, cabe ao professor um exercício contínuo de reflexão sobre como mediar os conteúdos, não desistindo de dinamizar suas aulas sempre que os resultados não forem satisfatórios, pois muitos alunos ainda não estão habituados a vivenciarem aulas em que sejam os sujeitos protagonistas em seu processo formativo.

Por isso, romper com a pedagogia da passividade e inovar a relação professor-aluno e as práticas de ensino não é uma tarefa linear, tampouco simplista e imediata, mas uma atividade que requer estudo e conhecimento da realidade, reflexão e proposição sobre novas formas de pensar e realizar o ensino de Biologia, em particular o de Citologia. Todavia, entendemos que as metodologias cumprem uma função específica nesse processo e que necessita estar articulada a outros aspectos igualmente importantes à formação dos estudantes, como o atendimento às condições de ensino e aprendizagem no espaço escolar.

## REFERÊNCIAS

- ALBERTS, B. **Biologia molecular da célula**. - 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.
- ANASTASIOU, L. das G. C. **Ensinar, aprender, apreender e processos de ensinagem**. - 3. ed. 2ª tiragem. Joinville, SC: UNIVILLE, 2004.
- BRASIL. **Resolução N° 510/2016 Ética na pesquisa na área de Ciências Humanas e Sociais: conquista dos pesquisadores**. Brasília – DF, 27 de maio 2017. Disponível em: [http://www.gppege.org.br/home/secao.asp?id\\_secao=341](http://www.gppege.org.br/home/secao.asp?id_secao=341). Acesso em: 07 set. 2019.

FRANÇA, J. A. A. **Ensino-Aprendizagem do Conceito de “Célula Viva”**: proposta de estratégia para o ensino fundamental. Dissertação de Mestrado profissional em Ensino de Ciências – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Instituto de Biologia/Física/Química, Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

GADOTTI, M. **Boniteza de um Sonho**: Ensinar-e-aprender com sentido. São Paulo: GRUBHAS, 2003.

JUNGES, K. dos S. **Formação Docente**: tendências, saberes e práticas. / Kellen dos Santos Junges; Eliane Paganini da Silva; Valéria Aparecida Schena. Curitiba: CRV, 2017.

JUNGES, S. S. As teorias de aprendizagem e seu espaço na sala de aula e na prática docente. In: JUNGES, K. dos S. **Formação Docente**: tendências, saberes e práticas. / Kellen dos Santos Junges; Eliane Paganini da Silva; Valéria Aparecida Schena. Curitiba: CRV, 2017. cap. 7, p. 127-147.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino em Biologia**. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1996.

KRASILCHIK, M. Ensino de ciências e a formação do cidadão. **Em aberto**, v. 7, n. 40, p. 55-60, 1988. Disponível em: [https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as\\_sdt=0%2C5&q=krasilchik&btnG=&oq=krasilc](https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=krasilchik&btnG=&oq=krasilc). Acesso em: 02 ago. 2020.

LEGEY, A. P.; CHAVES, R.; MÓL, A. C. de A.; SPIEGEL, C. N.; BARBOSA, J. V.; COUTINHO, C. M. L. M. 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: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/15728>. Acesso em: 07 nov. 2019.

LIBÂNEO, L. C. **Organização e gestão da escola**. Goiânia: alternativa, 2001.

LINHARES, I.; TASCETTO, O. M. A citologia no ensino fundamental. **SEED**, v. 1, s/n, p. 1-25, 2011. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1899-8.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2020.

LOPES, A. O. Aula Expositiva: superando o tradicional. In: VEIGA, I. P. A. **Técnicas de ensino**: por que não? Campinas, SP: Papirus Editora, 1991. cap. 2, p. 35-48.

MARTINS, M. M. M. de C.; CAVALCANTE, M. M. D. Os Saberes que os Licenciandos Mobilizam Para a Elaboração de Metodologias de Ensino de Biologia: uma experiência formativa no âmbito do PIBID. In: Congresso Ibero-Americano de Docência Universitária: “o envolvimento estudantil”, 10., 2019, Porto Alegre, RS. **Anais...Porto Alegre, RS: EDIPUCRS**, 2019.

MICHELATO, S. Repensando as Diferentes Metodologias no Processo Ensino Aprendizagem. **Cadernos PDE**, v. 1, s/n, p. 1-14, 2013. Disponível em: [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2013/2013\\_uenp\\_geo\\_artigo\\_susyane\\_michelato.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uenp_geo_artigo_susyane_michelato.pdf). Acesso em: 08 nov. 2019.

MORAIS, G. H. de; MARQUES, R. C. P. A Importância do Uso de Modelos Didáticos no Ensino de Citologia. In: Congresso Nacional de Educação, 4., 2017, João Pessoa, PB. **Anais...João Pessoa, PB: Editora Realize**, 2017.

NASCIMENTO, J. V. **Citologia no ensino fundamental**: dificuldades e possibilidades na produção de saberes docentes. Dissertação de Mestrado em Ensino na Educação Básica –

Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica, Centro Universitário Norte do Espírito Santo, Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo, 2016.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. 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.355-381, 2016. Disponível em: <https://ojs.ead.unesp.br/index.php/nead/issue/view/2>. Acesso em: 07 nov. 2019.

ORLANDO, T. C.; LIMA, A. R.; SILVA, A. M. da.; FUZISSAKI, C. N.; RAMOS, C. L.; MACHADO, D.; FERNANDES, F. F.; LORENZI, J. C. C.; LIMA, M. A. de.; GARDIM, S.; BARBOSA, V. C.; TRÉZ, T. de. A. e. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de Biologia Celular e Molecular no Ensino Médio por graduandos de Ciências Biológicas. **Revista de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, v. 7, n. 1, p. 1-17, 2009. Disponível em: <https://bit.ly/2pE6ziP>. Acesso em: 06 nov. 2019.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico / tradução Naila Freitas**. - 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PRODANOV, C. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico / Cleber Cristiano Prodanov, Ernani Cesar de Freitas**. - 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SCHNETZLER, R. P. Construção do conhecimento e ensino de ciências. **Em aberto: Tendências na Educação do Brasil**, ano XI, n. 55, p.17-21, 1992.

SELBACH, S. **Ciências e didática**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

SILVEIRA, M. L. da. **Dificuldades de aprendizagem e concepções alternativas em biologia: a visão de professores em formação sobre o conteúdo de citologia**. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.