

**UMA EXPERIÊNCIA INTEGRADORA DE SABERES ESPECÍFICOS E
DIDÁTICO-PEDAGÓGICOS NO ENSINO DO CONCEITO DE MITOSE**

**AN INTEGRATING EXPERIENCE OF SPECIFIC AND DIDACTIC-
PEDAGOGICAL KNOWLEDGE IN THE TEACHING OF THE CONCEPT OF
MYTHOSE**

**Jacqueline da Silva Xavier¹, Paulo Antônio de Oliveira Temoteo²,
Mariana Nayara Bonilha Andrade³, Antônio Fernandes Nascimento
Junior⁴**

¹UFLA/Departamento de Biologia, jacque.xavier30@gmail.com

²UFLA/Departamento de Biologia, paulinhotemoteo@gmail.com

³UFLA/Departamento de Biologia, mariana.nayara@hotmail.com

⁴UFLA/Departamento de Biologia, toni_nascimento@yahoo.com.br

RESUMO

Com a universalização da educação básica no Brasil e conseqüente baixa qualidade do ensino, há uma grande preocupação com a formação inicial de professores. Formação que amplamente demonstra-se desarticulada entre os conteúdos específicos da área de atuação com a formação didático pedagógica. Buscando articular tais áreas, a disciplina de Metodologia do Ensino de Biologia da UFLA propõe construção e regência de uma seqüência pedagógica de aulas sobre Biologia Celular com metodologias ativas, tendo neste trabalho o tema Mitose. Este trabalho tem por objetivo. relatar, analisar e discutir tal experiência e sua contribuição para formação de professores. Tendo por ferramenta analítica a Análise de Conteúdo Temática, que resultou em 3 categorias: 'O Caráter Instigante da Metodologia Ativa'; 'A Potência Explicativa de Metodologias Ativas'; 'Modelos como Meio de Ensino'. Assim, destaca-se a importância das metodologias ativas para superação do ensino bancário, contribuindo para a formação de professores e alunos críticos e autônomos.

Palavras-chave: Biologia Celular, Modelos Didático-Pedagógico, Metodologia Ativa.

ABSTRACT

With the universalization of basic education in Brazil, and with the poor quality of teaching, there is a great concern about the initial teacher training. Formation that broadly demonstrates itself disarticulated between the specific contents of the area of action with pedagogical didactic training. In order to articulate such areas, the discipline of Biology Teaching Methodology at UFLA proposes the construction and conduction of a pedagogical sequence of Cellular Biology with active methodologies, having in this work the theme Mitosis. Thus, this work aims to report, analyze and discuss such experience and its contribution to teacher training. The analytical tool was Thematic Content Analysis, which resulted in the elaboration of 3 categories: 'The Captivating Character of Active Methodology'; 'The explanatory power of Active Methodologies'; 'Models as means of Teaching'. Therefore, the importance of active methodologies for overcoming banking education is emphasized, contributing to critical and autonomous teachers and students.

Key words: Cell Biology, Didactic-Pedagogical Models, Active Methodology.

INTRODUÇÃO

Com a universalização da educação básica que se desenvolveu no Brasil durante a segunda metade do século XX, uma das questões da educação que começou a ser discutida amplamente se refere à qualidade do ensino. Tais discussões se multiplicaram tendo em vista que as avaliações realizadas tanto por órgãos internacionais como nacionais, obtiveram resultados insuficientes (SAVIANI, 2011).

Saviani (2011) coloca que devido a essa questão, vários fatores da educação pública começaram a ser discutidos, principalmente os que se referem aos professores e suas formações. O autor coloca que um dos apontamentos de maior visibilidade e controvérsia são de certos intelectuais que buscam ‘vilanizar’ os professores na mídia.

De certo, a formação de professores é um elemento que deve ser considerado para avaliar a qualidade do ensino, mas não unicamente, tendo em vista que são vários os fatores que resultam na baixa qualidade da educação básica no Brasil como: financiamento insuficiente, insucesso das políticas de educação, a heterogeneidade social, cultural e econômica do país, as condições de trabalho e os salários dos professores. Dessa maneira, não cabe responsabilizar unicamente os professores e sua formação, de maneira que toda a estrutura educativa deva ser discutida (GATTI, 2010).

Mesmo atentos a todos estes fatores, um ponto que este trabalho acredita ser válido a discutir sobre a formação de professores, se remete à dicotomia entre a formação pedagógica e a formação específica da área. Essa dicotomia é amplamente presente nos modelos de formação inicial dos licenciandos em Ciências Biológicas conforme demonstra a pesquisa realizada por Gatti (2010). Segundo a autora em tais licenciaturas 65,3% dos currículos se dedicam aos conteúdos específicos e apenas cerca de 10% à formação para docência, sendo que na grande maioria das ementas de disciplinas do curso não há articulação entre os conteúdos específicos e pedagógicos.

Dessa maneira, para que os professores contribuam para que seus alunos do ensino básico tenham uma formação que os possibilite serem sujeitos pensantes, críticos, reflexivos, e que consigam internalizar conceitos, competências e habilidades do pensar, integrando-as às suas vidas, é necessário que o professor esteja apto para integrar a epistemologia da disciplina científica com a didática da mesma, e as operações mentais necessárias correspondentes. Assim, é necessário que haja uma unicidade na formação de professores de modo a superar a separação e o paralelismo entre os conhecimentos específicos e didático-pedagógicos (LIBÂNEO, 2015).

Deste modo uma prática a ser realizada colaborando para superação de tal problema se refere à construção e regência de metodologias alternativas às tradicionais, durante a formação de professores, tendo em vista as várias problemáticas do método tradicional conforme colocadas por Saviani (2012). Dessa maneira, futuros professores e alunos serão beneficiados uma vez que tais metodologias não perdem o rigor científico dos conteúdos e proporcionam um processo de ensino-aprendizagem mais significativo e prazeroso. (TEMOTEO, et al. 2017)

Em virtude do que foi apresentado, este trabalho busca relatar, analisar e discutir uma experiência de construção e regência de uma metodologia ativa de ensino com tema ‘Mitose’, na disciplina de Metodologia do Ensino de Biologia, verificando como o diálogo proporcionado pela disciplina foi importante para formação inicial de professores.

DESENVOLVIMENTO

Proposta da Disciplina

No quarto período do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas na UFLA, é ofertada a disciplina obrigatória de Metodologia do Ensino de Biologia, que propõe aos licenciandos a construção de uma sequência pedagógica de algum conteúdo de Biologia, tendo como público alvo o ensino médio. Neste trabalho, a sequência pedagógica foi planejada a partir dos conteúdos da temática de Biologia Celular.

A orientação para a construção da sequência pedagógica era de que as aulas não deveriam ser fragmentadas, se relacionando entre si para que a sequência pedagógica fosse coesa, permitindo assim que o público da aula compreendesse os processos e os conceitos, não de maneira isolada, mas inter-relacionando-os a fim de apropriar o tema de Biologia Celular de maneira integral. O documento norteador utilizado para a construção da sequência foi o Parâmetro Curricular Nacional (PCN) de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (BRASIL, 2002).

Assim, os licenciandos, a partir de bastante discussão e das orientações do professor da disciplina, elaboraram a seguinte sequência pedagógica: 1. *Doenças*; 2. *História e conceito de célula*; 3. *Processos: Fotossíntese e Respiração Celular*; 4. *Origem da vida*; 5. *Organelas*; 6. *Unicelular e Pluricelular*; 7. *Mitose*; 8. *Meiose*; 9. *Genética: Gene*; 10. *Genética: Hereditariedade*; 11. *Mutação*; 12. *Evolução*.

Em um segundo momento, foram formadas duplas que iriam desenvolver as metodologias com temas sorteados entre elas. A proposta deveria ter duração de 50

minutos, sendo alternativas ao modelo tradicional de ensino e regidas para os próprios colegas da disciplina, configurando assim uma aula teste. As metodologias desenvolvidas pelas duplas foram apresentadas para os bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) de Ciências Biológicas da UFLA, a fim de que estes realizassem críticas, sugestões, observações e elogios. O presente trabalho relata a experiência do grupo responsável pelo tema de ‘Mitose’.

Descrição da Aula

Para iniciar a aula foram elaboradas, previamente, perguntas a serem feitas para os alunos com a finalidade de resgatar conteúdos dados nas aulas anteriores que seriam necessários para a construção de novos conceitos. Então foram colocadas para os alunos as questões: “*De que forma a nossa pele se regenera após uma lesão?*”; “*Como ocorre o processo de crescimento de um broto ao ser plantado?*”; “*Como ocorre o surgimento de tumores?*”. Estas questões foram colocadas para problematizar com os alunos a necessidade de produção de novas células para manutenção dos organismos.

Foi introduzido em seguida o conceito de divisão celular, o de mitose especificamente, processo que, resumidamente, se caracteriza por possuir diversas fases e que ao fim delas uma célula dará origem a duas células com o mesmo conteúdo genético. Em sequência, foi pedido aos alunos que citassem os componentes básicos de uma célula animal, de acordo com os conhecimentos apropriados nas aulas anteriores.

Então foi montado um esquema simplificado com TNT das etapas da mitose, o qual foi construído a partir das respostas dos alunos dando destaque para o núcleo e seu material genético, que foi nomeada “prefeitura”, em uma analogia feita anteriormente da célula com uma cidade. A célula do esquema que recebeu o nome de ‘célula mãe’.



Figura 1: ‘Célula Mãe’

O próximo passo foi fazer com que, através de problematizações, os alunos chegassem à conclusão de que para formação de duas células iguais à inicial é preciso

que o material genético seja duplicado e haja crescimento da célula. Lembrando aos alunos que também existem organelas auxiliando funções intracelulares, dando devida importância aos centríolos, neste caso caracterizando a etapa de Prófase da mitose. É válido ressaltar que sempre procuramos introduzir primeiro como ocorre o processo só para depois ele ser nomeado e conceituado.

A etapa seguinte, Metáfase, foi introduzida a partir da necessidade que os próprios alunos sentiram de alinhar os cromossomos para que o DNA fosse dividido igualmente, aparecendo então as fibras do fuso para auxiliar nesse movimento. Após o alinhamento foi construída uma célula na qual foi possível que os próprios alunos movimentassem os cromossomos para sua separação devido ao encurtamento das fibras do fuso, processo que caracteriza a Anáfase.



Figura 2: Anáfase

Em seguida, com o material genético já duplicado nos polos, se seguiu para a fase Telófase, na qual os alunos observaram o início da separação da célula e o reaparecimento dos núcleos. Para finalizar o processo de mitose, foram montadas duas células iguais à primeira, nomeadas células filhas, caracterizando a etapa de Interfase.



Figura 3: Todas as fases da Mitose

Por fim, foi proposto para os alunos uma atividade avaliativa, com o objetivo de investigar o aprendizado sobre o conteúdo construído na aula proposta. Esta atividade consistiu em desenhar uma das fases da mitose, nomeá-la e fazerem uma breve descrição sobre todo o processo da mitose.

METODOLOGIA

Este trabalho se insere no campo da pesquisa qualitativa, tendo em vista que a pesquisa em educação segundo Tozoni-Reis (2009) é essencialmente qualitativa, em razão de se preocupar muito mais em compreender e interpretar os fenômenos, humanos e sociais, do que descrevê-los, ressaltando que muitas vezes eles não podem ser quantificados. Logo, a pesquisa qualitativa em educação se preocupa em entender as relações humanas com aspirações, crenças, atitudes, etc.

Como técnica de análise foi utilizado a Análise de Conteúdo Temática apresentada por Minayo et al. (2016), que consiste em um hibridismo complementar das análises quantitativa e qualitativa, análise que decompõe a comunicação verbal em unidades, reagrupando-as posteriormente em categorias para assim descobrir os núcleos de sentido, ideias centrais, significados, intencionalidades e representações que o texto busca expressar. Vale ressaltar que neste trabalho foram utilizadas as sentenças linguísticas como unidade de categorização.

O material da análise, construída no presente trabalho, é composto por uma avaliação da prática descrita acima, em que os licenciandos presentes relataram quais os pontos fortes e pontos fracos da metodologia de 'Mitose', reunindo as impressões sobre a aplicação da aula do grupo. No total, foram analisadas nove avaliações objetivando discutir de maneira crítica a potencialidade da metodologia planejada para o processo de ensino e aprendizagem e a importância de práticas como essa comporem os espaços de formação inicial de professores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela de categorização a seguir apresenta as três categorias que foram classificadas e elaboradas de acordo com as ideias que possuem em comum, a partir das nove avaliações realizadas pelos licenciandos. A tabela apresenta o nome da categoria, descrição, frequência de aparição e ocorrência dos temas.

Tabela 1: Tabela de Categorias

Categoria	Descrição	Frequência	Ocorrência
------------------	------------------	-------------------	-------------------

O Caráter Instigante da Metodologia Ativa	A categoria agrupa as falas que apresentaram como a metodologia utilizada foi interessante, dinâmica, participativa e criativa contribuindo para o processo de ensino-aprendizagem	10	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E9
A Potência Explicativa de Metodologias Ativas	A categoria demonstra como metodologias ativas não perdem o rigor teórico dos conteúdos, se mostrando bastante explicativas para a compreensão dos conceitos.	5	E2, E4, E7, E8, E9
Modelos como meio de Ensino	Nesta categoria são agrupadas as falas que destacam a importância dos modelos didáticos de célula em mitose para a construção dos conceitos.	4	E1, E3, E5, E9

Para ilustrar as categorias, serão citadas algumas falas na discussão. Tais falas foram transcritas e nomeadas como EX, onde E significa “Estudante” e X, o número que identifica cada um.

A primeira categoria agrupa as sentenças das avaliações que denotam como a metodologia ativa regida se mostrou instigante. E para ser instigante entendemos que, como colocado nas avaliações, a aula se mostrou interessante, dinâmica, criativa e, sobretudo, participativa. Como pode ser exemplificado nas falas a seguir:

E4: *“A aula foi bem dinâmica e prendeu a atenção dos alunos, deixando o conteúdo bem claro...”*

E6: *“Pontos positivos: Achei a aula bem dinâmica e muito interessante; abordaram o tema de forma diferente e criativa...”*

E9: *“...As professoras interagiram bastante com os alunos de forma que tentavam aproximar os alunos...”*

Freire (2017) coloca que o professor precisa despertar a curiosidade dos alunos, através de saberes que eles já possuem que derivam do senso comum. Assim, através da curiosidade que os alunos já possuem, que a princípio o autor a denomina como curiosidade ingênua, o professor deve transformar tal curiosidade em curiosidade epistemológica, uma curiosidade rigorosa, metódica e crítica que aproxima o aluno cada vez mais do objeto de estudo.

Para que aconteça o salto qualitativo da compreensão de mundo do aluno é necessário que o professor não se utilize de um ensino tradicional, expositivo, nas palavras de Freire (2017), um ensino bancário. Tendo em vista que em tal método de ensino o aluno é visto como um depósito, resguardando-o unicamente a passividade, não possibilitando que ele participe ativamente da aula, sendo portando entendido como

um sujeito da adaptação ao mundo e não da mudança, da crítica e da transformação (FREIRE, 2011).

Mas é válido considerar que um professor engajado com a formação de seus alunos não deixa de ser sistemático no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos, de maneira que deve proporcionar um entendimento claro, e consciente dos conteúdos por parte dos educandos. Tal característica pode-se perceber na segunda categoria, ‘A potência explicativa de Metodologias Ativas’ que demonstra através das falas dos licenciandos que mesmo utilizando-se de uma metodologia ativa, ela não deixou de ser clara, explicativa e detalhada. Como podemos ilustrar por algumas falas da categoria a seguir:

E7: *“A aula contou com a inspiração humorística entre professores e alunos, tendo uma explicação bem detalhada dos processos no decorrer da mitose...”*

E8: *“A aula foi muito bacana, deu pra compreender bem sobre o tema abordado e a metodologia utilizada deixou tudo ainda mais claro...”*

Dialogando mais uma vez com Freire (2017), o autor nos diz que uma tarefa dos professores é trabalhar com os educandos a rigorosidade metódica que os aproxima cientificamente do objeto de estudo. E para tal, segundo o autor, é necessário que os educadores sejam criadores, instigadores, inquietos, rigorosamente curiosos, humildes e, sobretudo, persistentes, não se bastando a ser um professor memorizador, repetidor e com pensamento mecânico. Assim, educandos e educadores se tornarão verdadeiros sujeitos da (re)construção do saber ensinado.

Mas, do que se trata uma Metodologia Ativa? De acordo com o estudo de Diesel e colaboradoras (2016), de revisão bibliográfica sobre as metodologias ativas em diversas abordagens teóricas, as autoras chegaram à conclusão que as metodologias ativas possuem as seguintes características: o foco no aprendizado do aluno, o desenvolvimento de sua autonomia, a promoção da problematização e reflexão da realidade, o incentivo ao trabalho coletivo entre os alunos, a inovação das metodologias e por fim o papel do professor como mediador do conhecimento a ser construído com os alunos.

A terceira categoria ‘Modelos como meio de Ensino’ reúne as falas que destacaram a importância dos modelos de TNT das fases da mitose para construção dos conceitos em questão. Orlando e colaboradores (2009) colocam que os modelos de biologia celular são um meio de ensino que possibilitam que os alunos tenham um maior interesse pela aula, e possam ver, mesmo que de maneira representativa, a

materialização do que se costuma aprender somente teoricamente, além de participarem ativamente nas aulas. Falas que corroboram com esta podem ser ilustradas pelas seguintes falas das categorias:

E1: *“Pontos positivos: ... Utilizou modelos de células para explicar a mitose.”*

E3: *“Foi muito interessante a dinâmica onde os próprios alunos auxiliaram na construção do processo mitótico. Os materiais utilizados foram simples e baratos, mas deixando a aula bem ilustrada e de montagem menos trabalhosa.”*

E5: *“A aula foi bastante interessante, os professores são bem desinibidos e usar os modelos de TNT foi um avanço muito grande em relação ao quadro.”*

Outro ponto que podemos destacar, em específico nos modelos construídos nessa metodologia, se refere ao fato que foram utilizados materiais de fácil acesso como TNT e papéis coloridos. Dessa maneira, considerando as várias dificuldades financeiras da educação pública do país, utilizar modelos que podem ser reproduzidos facilmente se mostra uma alternativa viável e interessante de material didático pedagógico.

Vale considerar também como a atividade de construção de modelos didático-pedagógicos pelos licenciados se faz uma prática bastante formativa, tendo em vista que segundo Nascimento Júnior e Souza (2011) possibilitam a eles revisão de conceitos científicos, bem como o planejamento e prática de uma maneira de ensinar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos que o diálogo que a disciplina possibilitou a partir da prática coletiva de construção de uma sequência pedagógica de Biologia Celular, assim como a de elaboração de uma metodologia ativa para o ensino de Mitose, se mostrou extremamente formativa, tendo em vista que foi possível articular conteúdos específicos do curso de Ciências Biológicas com saberes didático-pedagógicos tanto da prática em educação em geral como do ensino especificamente de Biologia Celular.

A experiência demonstrou também a importância e necessidade de desenvolver metodologias ativas de ensino-aprendizagem tendo em vista as várias problemáticas do ensino tradicional e bancário, que dificultam grandemente a formação de sujeitos críticos e autônomos tanto por parte dos educandos como também dos educadores.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio – orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.**

Brasília: MEC, SEMTEC, 2002. 144 p.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. 55. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2017. 144p.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 50. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2011. 256p.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, 2010.

LIBANEO, José Carlos. Formação de professores e didática para desenvolvimento humano. **Educação & Realidade**, v. 40, n. 2, 2015.

MINAYO, M. C. S. (org.); DESLANDES, S. F.; GOMES, R. **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016. 96p. (Série Manuais Acadêmicos)

NASCIMENTO JÚNIOR, A. F.; SOUZA, D. C. A confecção de material didático de biologia celular na formação de professores de biologia: análise da produção escrita dos licenciandos. **Experiências em Ensino de Ciências**, Mato Grosso, v. 6, p. 193-204, 2011.

ORLANDO, T. C. et al. 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**, v. 7, n. 1, p. 1-17, 2009.

SAVIANI, D. **Escola e Democracia**. 42. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012. 128p.

SAVIANI, D. Formação de professores no Brasil: dilemas e perspectivas. **Póiesis Pedagógica**, v. 9, n. 1, p. 07-19, 2011.

TEMOTEO, P. A. O.; PEREIRA, D. L.; LOURENÇO, C. O.; NASCIMENTO JUNIOR. A Construção de uma Aula para o Ensino do Conceito de Mutação num Contexto de Formação Inicial de Professores. **Anais do IV Encontro Regional Ensino de Biologia da Regional 4 (ERE BIO)**, 2017, Uberlândia. p. 117-125. 2017

TOZONI-REIS, M. F. C. **Metodologia da Pesquisa**. 2. ed. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009. 136 p.

Apoio: CAPES/FAPEMIG