

ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO DE CITOLOGIA PRESENTES EM UM MANUAL DO PROFESSOR ADOTADO EM ESCOLAS PÚBLICAS DE ENSINO MÉDIO NO MUNICÍPIO DE SERRA PRETA, BAHIA¹

Natalina Souza Silva Macedo²
Francisco Fábio Pinheiro de Vasconcelos³

Introdução

Em meio aos aspectos inerentes ao ensino dos conteúdos de Biologia, também se insere a necessidade de desenvolvimento de estratégias que priorizem a abordagem problematizadora dos conteúdos visando à promoção de um aprendizado que transcenda a memorização dos nomes de organismos, estruturas, sistemas ou processos biológicos. Neste cenário torna-se importante que essa atividade seja diária na dinâmica da classe criando-se estratégias coerentes para o ato de aprender (DIAS, 2008). Buscando-se superar o alto nível de abstração exigida para compreensão dos temas abordados em citologia no 1º ano do ensino médio.

De acordo com Lorenzetti (2000), os cidadãos dependem de uma base de conhecimento de educação científica, que deve ser fornecida pela escola, para se posicionar diante de questionamentos fornecidos pelos avanços científicos e tecnológicos das diferentes áreas da Biologia, a exemplo da transgenia, clonagem, células troncos, terapia gênica e teste de paternidade.

Os conteúdos de citologia apresentam termos complexos, os quais podem dificultar o entendimento e a compreensão dos alunos (SILVEIRA, 2013). Para superar tal dificuldade, os professores de Biologia podem recorrer a diferentes metodologias e estratégias de ensino, possibilitando que os educandos estabeleçam relações entre o conteúdo trabalhado em sala de aula e fenômenos observados em seu cotidiano, facilitando o processo de aprendizagem.

Desta forma, a adoção de metodologias diversificadas para o ensino de citologia torna-se uma necessidade pois criará ambientes favoráveis a aprendizagem do aluno. Conforme, Bazzo (2000), certamente, não há o método ideal para ensinar nossos alunos a enfrentar a complexidade dos assuntos trabalhados, mas sim haverá alguns métodos potencialmente mais favoráveis do que outros.

Na tentativa de estimular o desenvolvimento de uma visão-crítica dos alunos, boa parte dos professores da Educação Básica recorre ao livro didático para o planejamento das aulas, elaboração de atividades e avaliações bem como para estudar e se atualizar em relação as novas descobertas científicas nas diferentes áreas da Biologia.

A centralidade do livro didático no processo de ensino e aprendizagem confere a este recurso funções privilegiadas na medida em que é através dele que o professor organiza, desenvolve e avalia seu trabalho pedagógico de sala de aula (CARNEIRO et al., 2005). Desta forma, o livro didático interfere significativamente na qualidade do trabalho pedagógico desenvolvido pelo professor na sala de aula.

Para Rosa e Silva (2010), um importante passo dado na direção de uma avaliação criteriosa do livro didático foi a implementação do *Programa Nacional do Livro Didático*

¹Este trabalho foi desenvolvido na Especialização em Biologia Celular da Universidade Estadual de Feira de Santana, sob orientação do Prof. Dr. Francisco de Assis Ribeiro dos Santos (UEFS)

²Professora de Rede Estadual de Ensino Básico do Estado da Bahia e Pós-graduanda em Biologia Celular pela Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS, natalina.uefs@yahoo.com.br

³Professor Titular do Departamento de Educação da Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS, ffabiovas@gmail.com

(PNLD) pelo Ministério da Educação no ano de 1985, esse programa visa coordenar a aquisição gratuita de livros didáticos para os alunos das escolas públicas brasileiras. Inicialmente, não era um direito garantido a todos os estudantes da Educação Básica, estando restrito apenas ao Ensino Fundamental, a universalização da distribuição de livros didáticos para o Ensino Médio, pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM) só ocorreu em 2006. Em 2007, pela primeira vez, foram distribuídos os livros de Biologia a todos os alunos e professores do Ensino Médio das Escolas Públicas de todo o País.

Assim, o objetivo desta investigação é analisar o conteúdo de citologia apresentado no manual do professor na primeira série do Ensino Médio adotado em escolas públicas da Rede Estadual do município de Serra Preta, Bahia. Foram analisadas as diferentes perspectivas metodológicas para o ensino de citologia e as possíveis relações existentes entre as orientações dadas no manual do professor com o livro didático do aluno, adotado nas escolas desse município. Buscou-se verificar se as propostas e estratégias sugeridas no manual contribuem para a formação continuada docente.

Metodologia

Esta pesquisa trata-se de uma análise documental que, segundo Lakatos e Marconi (2003), tem como característica a coleta de dados restritos a documentos, escritos ou não, sendo bem diversas as fontes de pesquisa como livros, relatórios, cartas, filmes, vídeos, roteiros, provas. O trabalho foi desenvolvido no município de Serra Preta (Bahia), nas escolas da rede estadual de educação. Trata-se de uma pequena cidade localizada a 170 km de Salvador, com população de 15.401 habitantes (BRASIL, 2010), faz parte da expansão da Área Metropolitana de Feira de Santana. Diante do cenário demográfico do município, existem apenas duas escolas estaduais de Ensino Médio que atendem a aproximadamente 800 alunos nos três turnos com média de 35 alunos por turma. São escolas de pequeno porte que recebem alunos, majoritariamente da zona rural.

O objeto de estudo da pesquisa foi o manual do professor da Coleção Ser Protagonista. Biologia, primeiro ano do Ensino Médio. Inicialmente foi realizado um levantamento junto à coordenação pedagógica das unidades escolares para coletar informações sobre quais os manuais do professor foram adotados nas escolas. Nesse momento, verificou-se que as unidades escolares em estudo adotaram o mesmo manual do professor (MP).

Em seguida, foi realizada uma análise exploratória do manual do professor em que foi observada a organização geral dos conteúdos e sua relação com o livro didático do aluno. Verificou-se também a formação dos autores da obra e as referências bibliográficas (livros artigos, sites, revistas) utilizadas pelos autores para fundamentar a sua obra.

Foi elaborada uma ficha de avaliação com 12 critérios gerais a serem observados ao longo das análises do manual do professor. A confecção da ficha de avaliação foi baseada nos principais aspectos adotados pela comissão do PNLD. Foram criados critérios gerais os quais foram classificados em uma escala gradativa (ótimo, regular e insatisfatório) para melhor análise do texto.

Na sequência, foram criadas categorias de análise do manual, com o intuito de facilitar a discussão dos resultados, utilizando-se a ficha de avaliação foram avaliados os diferentes aspectos da obra e em seguida foi comparada e discutida com a literatura específica.

Resultados e discussão

O MP em estudo é apresentado em duas partes perfazendo o total de 94 páginas. Na parte 1, com 16 páginas, são apresentados aos professores os pressupostos teórico-metodológicos em que são abordados temas essenciais para o ensino de Biologia, referenciados por documentos nacionais norteadores para a educação básica como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica (DCNEB). Os autores discutem a importância do processo de ensino ser baseada no desenvolvimento das competências e habilidades dos alunos, atendendo as orientações dos PCNs. Os autores trazem uma abordagem superficial sobre as discussões atuais sobre a reformulação do currículo do Ensino Médio, ressaltando que de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) o ensino deve ser pautado numa perspectiva contextualizada e interdisciplinar. Essa parte é específica para os livros de cada uma das três séries do Ensino Médio.

Apresentam as principais generalizações da Biologia atual como, a teoria da evolução, teoria celular, conceito de gene, princípio da homeostase e o aproveitamento da energia pelos sistemas vivos. Traz um recorte sobre os processos avaliativos, apresentando alguns tópicos de como podem contribuir para a aprendizagem do aluno, ressaltam a importância das aulas experimentais e aulas de campo para a construção do conhecimento significativo, auxilia o professor na montagem de laboratórios de ciências, apresentam as instruções gerais para os alunos em laboratório e as instruções gerais para os alunos durante as saídas a campo.

Na parte 2 do manual do professor, com 78 páginas, os autores fornecem subsídios, orientações e propostas de atividades que podem auxiliar o trabalho pedagógico do professor, com propostas de leituras complementares de artigos científicos, livros, sugestões de jogos didáticos, de *sites*, aulas experimentais e as respostas das atividades propostas no *Livro do Aluno*. Além de sugestões sobre o processo avaliativo dos alunos, ressaltando a importância do desenvolvimento integral do sujeito que deve ser alcançado através dos trabalhos em grupo, avaliação pelos pares, estimulando assim a troca de experiências, produção de portfólio, possibilitando o desenvolvimento de habilidades relacionadas à competência de comunicação e representação de informação. Há um resumo da distribuição e organização dos conteúdos programáticos no manual do professor.

Nas orientações didáticas para a introdução ao conteúdo de citologia, os autores sugerem um recorte histórico de forma que os professores orientem os alunos a compreender como o contexto econômico, social e cultural de determinado período histórico interfere na produção de determinados conhecimentos. Os autores fazem uma discussão em que relacionam a construção dos primeiros microscópios com as *Grandes Navegações*, período propício para o desenvolvimento de tecnologias pois havia investimento do Estado europeu e trabalho de diferentes cientistas, contribuiu para o surgimento de uma nova área de estudos dentro da Biologia, a citologia fundamental para a proposição da Teoria Celular em 1838.

De acordo com Vidal e Porto (2012), a caracterização mais adequada do empreendimento científico deveria incluir seu caráter coletivo, procurando fazer com que os alunos compreendessem que o conjunto de conhecimentos, procedimentos, ferramentas e costumes característicos do fazer científico atual resultam da dinâmica da comunidade de pesquisadores.

A História e a Filosofia da Ciência são importantíssimas para a compreensão da construção do conhecimento científico, sendo critério essencial na avaliação dos livros didáticos e manuais do professor. Está presente em documentos norteadores de ensino da Biologia, como os PCNs.

Na categoria *Atividades Complementares* a obra apresenta uma grande diversidade de propostas metodológicas, pautadas no desenvolvimento de habilidades e competências a através abordagens interdisciplinares, de aulas experimentais, capacidade de trabalho em grupo.

Para abordar a variedade morfológica de células humanas, os autores propõem a realização de um jogo intitulado como *jogo de cartas celular*. Tem como objetivo analisar informações referentes a diferentes tipos de células do organismo humano e relacionar a descrição da morfologia de cada uma delas com sua função. Esse jogo foi elaborado pelo Centro de Estudos do Genoma Humano (São Paulo - SP).

Os jogos didáticos são uma alternativa viável e interessante ao ensino de Citologia que pode aprimorar as relações entre professor-aluno-conhecimento, considerando-se que a realização de jogos na sala de aula pode proporcionar aos alunos um ambiente agradável, motivador, prazeroso e rico em possibilidades, que torna o processo de aprendizagem mais simples e propicia o desenvolvimento de várias habilidades (CASTRO e COSTA, 2011).

Mas, apesar dessa proposta, *jogo de cartas celular*, ser uma metodologia alternativa para o ensino de Citologia, no MP, os autores não apresentam o jogo, apenas disponibilizam o link que o professor pode acessar e fazer o *download* do material. É importante ressaltar que, de acordo com Bittencourt e Albino (2017), um dos locais em que menos se utiliza as mídias digitais são as escolas, principalmente pelos docentes na rotina do processo ensino-aprendizagem e no processo educacional.

Para auxiliar a compreensão da membrana plasmática, seus componentes e principais funções os autores sugerem a confecção de mapas conceituais. Os mapas conceituais se apresentam como uma estratégia pedagógica alternativa para uma possível melhoria na compreensão conteúdos complexos, pois cria um ambiente desafiante motivador e estimulante para os alunos, sendo considerada uma metodologia ativa, situação pedagógica em que o aprendiz assume o papel ativo no processo de aprendizagem, o aluno torna-se protagonista dentro do processo de ensino e aprendizagem. O objetivo dos mapas conceituais é promover ambientes de aprendizagem significativa e a colaboração entre os alunos (ROSA e LANDIM, 2015).

Na seção que os autores abordam os conteúdos citoplasmáticos e as organelas celulares, *Atividades complementar*, os autores propõem a construção de modelos (3D) de células e a representação esquemática estimulando a produção de ilustrações a partir de imagens microscópicas reais.

A construção do modelo de células proposto pelos autores é de simples elaboração, utilizando-se material de fácil acesso os quais não oferecem risco à integridade física aos alunos. A sugestão é que a atividade seja realizada em grupo, estimulando o diálogo, compartilhamento de ideias e o respeito às diferentes opiniões. Os modelos didáticos, utilizados em sala de aula, têm a função de facilitar a transposição didática de conteúdos que exigem alto grau de abstração para o contexto da sala de aula.

Segundo Ferreira et al. (2007), a utilização de modelos em sala de aula é uma das ferramentas que, se bem utilizadas, propicia, não só o aprendizado de conhecimentos científicos como também a reflexão sobre as formas de representação e desenvolvimento de tais conhecimentos.

Na seção sobre o *núcleo da célula*, os autores apresentam propostas metodológicas para abordar as informações referentes às descobertas sobre o núcleo, sua estrutura e função. Para isto, os pressupostos metodológicos sugeridos são a História e Filosofia da Ciência, produção de mapas conceituais com socialização dos trabalhos. As propostas metodológicas dos autores visam superar o alto nível de abstração cognitiva exigida para a compreensão dos conceitos introdutórios da Biologia Molecular como a cromatina, cromossomo, cromátides, DNA, gene e genoma, que são os fundamentos da Genética.

Como sugestão de atividade para o fechamento de tema do núcleo celular os autores propõem a elaboração de histórias em quadrinhos, sugerem o desenvolvimento de um trabalho em grupo que ilustre a descoberta do núcleo celular e suas funções, os cientistas envolvidos e as mais recentes descobertas sobre o núcleo celular. Para Lavarda (2017), as histórias em quadrinhos, aliadas a um enredo de conteúdo científico, podem levar o aluno a compreender inclusive conteúdos abstratos, muitas vezes considerados difíceis, fazendo-o gostar e se interessar por eles, tornando-se assim um material potencialmente significativo.

Quanto à contribuição do MP para a formação continuada e atualização do professor, na seção leitura complementar a obra apresenta artigos atuais sobre diferentes temas de citologia. Os autores apresentam discussões interessantes e aprofundadas sobre conhecimentos recentes referentes aos avanços no entendimento da composição e funcionamento da membrana celular, relacionado com fato de que quaisquer distúrbios nas funções desses canais que podem acarretar doenças sérias. Desta forma, tais propostas metodológicas para o ensino dos conteúdos celulares podem contribuir efetivamente com a atualização de conhecimentos e a formação continuada dos professores. Para Lima e Vasconcelos (2006), a rapidez com que os conceitos e conhecimentos dessa área se ampliam e surgem novas tecnologias faz com que a formação do professor no período da licenciatura torne-se obsoleta em pouco anos após sua graduação, necessitando do processo de formação continuada. Assim, o livro didático do professor deve estar bem informado teoricamente e que incorpore as atualizações de seu campo de conhecimento para auxiliá-lo na incorporação de novos saberes e consequente na formação continuada.

Observa-se que a obra apresenta referencial teórico atualizado para embasar as discussões, apresentam artigos científicos com descobertas recentes sobre as diferentes áreas da Citologia. Disponibilizam grande variedade materiais que possibilitam a diversificação de atividades e metodologias para o ensino de Citologia.

Considerações finais

Observou-se que o MP encontra-se atualizado, bem informado teoricamente e incorpora atualizações recentes na área objeto de investigação.

Também se notou que ele disponibiliza informações e sugestões de atividades que auxiliam no processo de formação continuada dos professores, sendo, portanto, instrumento de grande utilidade para a formação docente e um aliado para a sua prática pedagógica.

Apresenta metodologias de ensino diversificadas que contribuem para um ensino pautado no desenvolvimento de competências de modo contextualizado, há também, uma grande preocupação dos autores em auxiliar os professores em tornar as aulas de citologia menos abstratas com participação ativa dos alunos.

Contudo, o MP apresenta alguns problemas. Apesar de apresentar a organização dos conteúdos por capítulos os autores não dispõem os objetivos de cada tema, os quais podem orientar os professores na tomada de decisão quanto à seleção de estratégias, recursos didáticos e metodológicos para montar suas aulas e auxiliar os alunos na compreensão de conteúdos de elevada complexidade em uma gradação de elementos mais simples para aspectos mais complexos. Na seção sobre leitura complementar os autores disponibilizam links de artigos científicos, jogos, documentários, mas quando se realiza a busca pela internet tais materiais não são encontrados, dificultando a utilização desse material pelos professores.

Foi verificado que ao longo dos capítulos que abordam diferentes aspectos da citologia existem poucas propostas de atividades, principalmente com nível progressivo de dificuldades, e há pouca exploração de atividades problematizadoras, situações pedagógicas que auxiliam a consolidação da aprendizagem do aluno.

Palavras-chave: Ensino. Célula. Metodologias diversificadas.

Escola Pública.

Palavras-chave: Ensino, célula, aprendizagem, metodologias diversificadas.

Referências

- BAZZO, V. L. Para onde vão as licenciaturas? - a formação de professores e as políticas públicas. *Revista de Educação*, Santa Maria, v. 25, n. 1, p. 53-65, 2000.
- BITTENCOURT, P. A. S.; ALBINO, J. P. O uso das tecnologias digitais na educação do século XXI. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, Araraquara, v.12, n. 1, p. 205-214, 2017.
- BRASIL. *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/serra-preta/panorama>. Acesso em: 17 de julho de 2019.
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais / Ensino Médio: Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília: Ministério da Educação, 1999.
- CARNEIRO, M. H.; SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S. Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida. *Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 7, n. 2, p. 101-113, 2005.
- CASTRO, B. J.; COSTA, P. C. F. Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de Química no Ensino Fundamental segundo o contexto da Aprendizagem Significativa. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, Buenos Aires, v. 6, n. 2, p. 1-13, 2011.
- DIAS, M. A. S. *Dificuldades na aprendizagem de Biologia: evidência a partir das provas de vestibular da UFRN (2001-2008)*. 2008. 275 f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2008.
- LAVARDA, T. C. F. S. Sugestões do uso de histórias em quadrinhos como recurso didático. In: EDUCERE? Congresso Nacional de Educação, 2017, Curitiba. *EDUCERE - XIII Congresso Nacional de Educação*, Anais..., 2017. Curitiba: Editora universitária Champagnat. p. 21100-21107.
- LORENZETTI, L. *Alfabetização científica no contexto das séries iniciais*. Florianópolis: UFSC; 2000. 128 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.
- LAKATOS, E. M. MARCONI, M. de A. *Fundamentos de metodologia científica*. 5. ed. - São Paulo: Atlas 2003.
- LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D. Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da *rede municipal de Recife*. *Revista Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, Rio de Janeiro, v. 14, n. 52, p. 397-412, 2006.
- SILVEIRA, M. L. *Dificuldade de aprendizagem e concepções alternativas em Biologia: a visão de professores em formação sobre o conteúdo de citologia*. 2013. 197 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2013.
- ROSA, S. R. SILVA, M. R. A História da Ciência nos Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio: uma análise do conteúdo sobre o episódio da transformação bacteriana. *Alexandria*, Florianópolis, v. 3, n. 2, p. 59-78, 2010.
- VIDAL, P. H. O.; PORTO, P. A. A História da Ciência nos livros didáticos de química do PNLEM 2007. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 18, n. 2, p. 291-308, 2012.