

Abordagem de células em materiais didáticos

Larissa Chariel Domingos Silva^{1*}; Roberta Cornélio Ferreira Nocelli²; Isabela Custódio Talora Bozzini²

¹Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Agrárias, Campus Araras/SP;

²Professor adjunto, Departamento de Ciências da Natureza, Matemática e Educação, Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Agrárias, Campus Araras/SP.*e-mail (autor para correspondência): larissachariel@gmail.com

RESUMO

Os parâmetros curriculares para o ensino de Ciências sugerem que o ensino deve estimular o desenvolvimento do pensamento lógico e crítico. Explorando os eixos temáticos propostos, um dos principais conceitos refere-se à célula e suas estruturas. Os livros didáticos constituem um recurso de fundamental importância, pois são os mais utilizados pelos professores. A forma de abordagem do conceito pode interferir diretamente na aprendizagem do aluno, portanto é necessário que o livro didático seja estruturado, possibilite o desenvolvimento e contemple os âmbitos propostos. Diante da importância do conceito de célula dentro da disciplina de Ciências e do livro didático no processo de ensino-aprendizagem, é importante avaliar como este conceito é abordado nos materiais didáticos. O objetivo principal desse trabalho é analisar os conceitos de célula e como eles são abordados no material didático de Ciências “Caderno do Aluno”, de ensino fundamental, fornecido pelo Governo de São Paulo para as escolas estaduais. Foram analisados os conteúdos relacionados à abordagem de célula, a forma, o enfoque do tema e se os parâmetros curriculares propostos pelo governo foram contemplados nesses materiais. Todos os recursos que poderiam fazer referência ao conceito de célula foram considerados. A abordagem de célula, embora não seja tratado de uma forma direta, dá suporte para que o aluno possa compreender a importância das células para a vida e como ela se relaciona com o funcionamento do corpo como um todo. Os parâmetros curriculares propostos pelo governo foram amplamente trabalhados e discutidos, abordando os conteúdos e competências, atendendo a proposta.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Apostila; Biologia Celular; Caderno do Aluno; Escolas Estaduais de São Paulo

ABSTRACT

The curriculum parameters for science teaching suggests that teaching should stimulate the development of logical and critical thinking. Exploring themes proposed, one of the main concepts refers to the cell and their structures. Textbooks are a resource of fundamental importance, because they are the most used by teachers. The way to approach the concept can directly interfere with student learning, therefore it is necessary that the textbook is structured, enabling the development and contemplate the proposed areas. Given the importance of the concept of cell within the discipline of Sciences and of the textbook in the teaching-learning process, is important to assess how this concept is addressed in textbooks. The main objective of this paper is to analyze the concepts of cell and how they are addressed in the teaching material science "Student Notebook", elementary school, provided by the Government of São Paulo to state schools. Were analyzed contents related to cell approach, the form, the focus of the issue and the

curriculum parameters proposed by the government were included in these materials. All resources that could make reference to the concept of cell were considered. The approach of cell, although it is not handled in a straightforward way, supports for the student to understand the importance of the cells for life and how it relates to the functioning of the body as a whole. The curriculum parameters proposed by the government were widely discussed and worked out, addressing the content and skills, given the proposal.

Keywords: Teaching Science; Handout; Cell Biology; Student Notebook; State schools in São Paulo

INTRODUÇÃO

A disciplina de Ciências no ensino fundamental é a base para a alfabetização científica do aluno, pois é o momento em que ele aprenderá conceitos que serão úteis para a sua formação (Linhares e Taschetto, 1996). Os “Parâmetros curriculares Nacionais de Ciências Naturais” (PCN) (BRASIL, 1998) e a Proposta Curricular de Ciências da Natureza do estado de São Paulo (2011) expõem que conteúdos como Vida e Ambiente, Ciência e Tecnologia, Ser Humano e Saúde, Terra e Universo são os eixos temáticos para esta proposta de currículo para o ensino de Ciências, de 6º a 9º ano.

Explorando estes eixos, um dos principais conceitos que devem ser abordados no ensino de Ciências e Biologia refere-se à célula e às estruturas contidas nesta, pois para o estudo dos seres vivos, o conceito de célula é a base fundamental (Linhares e Taschetto, 1996). Essa temática envolve vários aspectos, como as diferenças entre os diversos tecidos, as funções e formas dos componentes e os processos metabólicos celulares, como também, a diferenciação entre procariontes e eucariontes, células animais e vegetais, entre outros (Batisteti et al., 2009).

A descoberta das células ocorreu após Robert Hooke desenvolver um microscópio óptico simples, em 1665, porém o nascimento da Biologia celular contemporânea e, portanto o conhecimento sobre as células veio da teoria celular proposta por Matthias Schleiden e Theodor Schwann (1838) (Cooper e Hausman, 2007). Esses cientistas realizaram estudos microscópicos de tecidos de plantas e animais que os levaram à mesma conclusão: todos os organismos são compostos por células (Junqueira e Carneiro, 2005), sendo as células a unidade funcional básica dos seres vivos e sua relevância para os estudos de ciências, é

importante aprender sobre elas, para isso, o livro didático é uma ferramenta muito importante utilizada nas escolas.

No ensino de Ciências, os livros didáticos constituem um recurso de fundamental importância, já que representam, em muitos casos, o único material de apoio didático disponível para alunos e professores (Vasconcelos e Souto, 2003). Os materiais didáticos possuem um papel muito importante para a educação, sendo bastante valorizados como material de apoio por órgãos internacionais que financiam recursos para a educação (García et al., 2002). “A função básica do material didático é auxiliar no processo de ensino aprendizagem” (Vilaça, 2009).

É fundamental que o aluno seja crítico e reflexivo, para que ele construa seu conhecimento de forma significativa. Dessa forma, o material didático é um dos principais recursos para a construção do conhecimento nas escolas. Um dos materiais mais utilizados nas escolas estaduais do estado de São Paulo é a apostila denominada “Caderno do Aluno”, distribuído gratuitamente pelo governo do estado, que tem como foco a implantação de um currículo pedagógico único para mais de 5 mil escolas da rede pública estadual.

No entanto a realidade é muito dinâmica, muitas vezes não condizendo com o proposto, devido ao fato de que as escolas são diferentes e possuem demandas diferentes, desta forma determinar que o plano de aula de professores de Ciências de todo o estado seja o mesmo, é no mínimo uma atitude autoritária que acaba com a autonomia do professor.

Diante da importância do livro didático no processo de ensino-aprendizagem e também do grande valor do conceito de célula dentro da disciplina de Ciências, é válido avaliar como este conceito é abordado nos materiais didáticos distribuídos pelo governo do estado de São Paulo às escolas estaduais.

O principal objetivo deste trabalho foi analisar o material didático “Caderno do Aluno” de Ciências do Ensino Fundamental, séries finais (ou seja, do sexto ao nono ano), a fim de verificar a forma de abordagem do conceito célula. Este conceito se enquadra no Currículo proposto para o ensino fundamental, o qual tem como alicerce Vida e Ambiente, Ciência e Tecnologia, Ser Humano e Saúde, Terra e Universo, onde o conhecimento sobre as células é a base para compreensão destes temas.

Assim, tentou-se identificar pontos positivos e possíveis pontos negativos e se os conceitos ou temas estão de acordo com o currículo proposto para o ensino fundamental, que dizem buscar principalmente a formação de um aluno reflexivo e com pensamento lógico.

MATERIAL E MÉTODOS

O material didático escolhido para este estudo é distribuído para as escolas estaduais pelo governo do estado de São Paulo, de forma gratuita. Este material é uma apostila (“Caderno do Aluno”), contendo 4 volumes por série/ano, totalizando portanto 16 volumes, que tem o intuito de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem complementando o conteúdo ministrado pelo professor.

Inicialmente todos os volumes do material passaram por uma triagem para identificação de textos, figuras, tabelas, citações que fizessem referência ao conceito de célula e, posteriormente os conteúdos selecionados foram analisados em relação a alguns parâmetros, e se citavam de forma corretas os seguintes pontos: O que é uma célula; Quais os tipos de células existentes; Diferença entre célula eucariótica e célula procariótica; Diferença entre célula animal e célula vegetal; Importância da célula; A célula no cotidiano.

Assim como se eles atendem a alguns critérios, presentes na Tabela 1.

A análise dos materiais didáticos foi feita de acordo com critérios qualitativos e quantitativos considerados relevantes e referentes à apresentação do tema em questão.

Os critérios que foram avaliados englobam presença do conteúdo, erros conceituais, conteúdo científico adequado, escrita que contextualiza o

cotidiano dos alunos proporcionando uma aprendizagem significativa, atividades que aguçam, estimulam a curiosidade e a aprendizagem, suporte e atividades para aprofundamento do conhecimento, relação e utilização do tema com a atualidade, assim como verificar se os parâmetros propostos pelo governo nos “Parâmetros Curriculares Nacionais” (PCN) estão sendo contemplados nos materiais analisados.

Tabela 1. Ficha de Avaliação dos materiais didáticos de Ciências acerca do assunto célula (Batista et al., 2010).

Crítérios Práticos Observados
1. Presença do Conteúdo
2. Número de páginas dedicadas ao assunto
3. Figuras: Com legendas adequadas Quantidade Claras, explicativas e coerentes com o texto Tipos de ilustração (fotos/desenhos)
4. Existem referências atualizadas em relação ao ano de publicação
5. Existem erros conceituais/conceitos fragmentados
6. Presença de exemplificações claras, relacionando-se com o cotidiano do aluno
7. Utiliza vocabulário atualizado, adequado e correto
8. Sugestões de leitura complementar
9. Propõem atividades em grupo e discussões em relação ao assunto
10. Estabelecem relações entre os capítulos estudados anteriormente
11. A linguagem é clara
12. Tratam de aspectos ligados à Biotecnologia

Assim como os temas abordados em cada um dos cadernos analisados, se há presença de textos, roteiros de experimentações e a quantidade de ambos. Verificou-se também o número de páginas de cada caderno.

Acerca do conceito de célula a proposta foi observar, durante a leitura das apostilas e também através de busca nos materiais pela palavra célula, ou

citação de termos-chave relacionados a célula como: organelas, eucarionte e procarionte.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As células foram, por diversas vezes, citadas em vários dos materiais didáticos analisados trazendo sua importância, seu significado e contextualizada com diferentes assuntos. No entanto, em nenhum dos materiais utilizados teve-se uma descrição exata do conceito de célula, ou solicitou que os alunos construíssem um conceito a partir do que estudaram.

O caderno que expôs de maneira mais aberta o conteúdo de célula foi o do segundo semestre do 7º ano. Trouxe primeiramente três textos que apresentaram de diferentes pontos de vista (crença, religião, científico) o modo como surgiu a vida, e em um dos textos traz a ideia de surgimento da vida na Terra através de reações químicas que geram os primeiros compostos químicos orgânicos que posteriormente dariam origem às primeiras células. Elas, por sua vez, dariam origem aos primeiros seres vivos do planeta Terra. Isso demonstra que as células são as unidades básicas dos seres vivos.

Após leitura e discussão dos textos, as atividades propostas contextualizam e esclarecem aos alunos sobre como são feitas pesquisas e quais são as evidências para que se possa conhecer melhor o passado do Planeta Terra, como foi evoluindo o surgimento dos seres vivos e também como foram classificados, passando então para atividades que abordam as características básicas dos seres vivos, o que envolve as células.

É proposta então uma pesquisa individual em que o aluno deverá investigar sobre as células: o que é célula, quais seus componentes, quais as funções desses componentes, o que a célula das bactérias precisa ter para sobreviver (conceito procarionte e eucarionte).

É sugerido que os alunos construam um modelo de célula e são propostas atividades que relacionam os componentes das células e suas funções. Há muitas situações de aprendizagem (atividades, pesquisas e discussões) que sugerem o que são células e qual a sua importância para os seres vivos, no entanto não há a descrição da mesma no material. Após essas atividades de aprendizagem, considera-se que os alunos sejam capazes de distinguir os seres vivos, então se trabalham

exercícios que possuem esta temática e também a classificação dos mesmos.

Conteúdos como seres autótrofos, heterótrofos, procariontes, eucariontes, organismos uni e pluricelulares são abordados, porém estes conceitos não são trazidos na apostila, em forma de texto ou explicação sobre os conteúdos, o que sugere que essas “descrições” devem ser pesquisadas em outros materiais didáticos ou transmitidas pelo professor. A abordagem desses temas nesta série contraria o que propõe os PCN (Brasil, 1998) que expõe que para os estudantes do terceiro ciclo (6º e 7º) não tem significado estudar as funções e estruturas internas das células, mas sim o seu papel como componente fundamental dos tecidos de um modo geral.

Em outro material em que as células foram citadas, porém de uma forma menos direta do que no descrito anteriormente, foi no volume 3 do 6º ano, onde trabalha-se as doenças transmitidas por água contaminada em um texto que trata da cólera, onde diz-se que as bactérias da cólera instalam-se no intestino produzindo toxinas que estimulam as células liberarem água e sais minerais causando os sintomas da doença.

Essa descrição pode demonstrar ao leitor (aluno) que as células são unidades efetivas do organismo e que um desequilíbrio no seu funcionamento pode causar doenças. O mesmo pode ser verificado quando foi trabalhada a doença amebíase, onde as células do intestino servem de “alimento” para as amebas, que então causam a doença. É explorado também o ciclo dessas doenças e como o ser humano está envolvido neles, o que pode fazer o aluno reconhecer os problemas de saúde relacionados a outros fatores como o social e econômico.

É importante também relacionar este tema, com os que estudam o ciclo e as funções vitais do corpo humano com os que comportam hábitos como a boa alimentação e, que promovem a saúde e prevenção de doenças o que torna fundamental que o aluno conheça suas condições de saúde para que possa compará-las a outras situações (Brasil, 1998).

No “Caderno do Aluno” volume 3 do 7º ano, há um trecho de um texto que também pode remeter ao aluno que todos os seres vivos são constituídos de células. Trata-se de um texto que aborda a conservação de alimentos, no caso a carne, por meio do sal, onde é explicado que a grande quantidade de sal na carne faz

com que as células percam água, ao ponto de igualar a concentração de sal dentro e fora das células, o que impede a proliferação de microrganismos, pois eles também necessitam de água para sobreviver, o que considera o que sugere os PCNs (Brasil, 1998). Exemplos como este podem beneficiar a compreensão dos processos que ocorrem no corpo e relacionar questões gerais do seu funcionamento.

No volume 1 do “caderno do aluno” do 8º ano, também é possível entender o que é uma célula e quais são suas funções. Os alimentos são apresentados como fonte de energia para os seres vivos, e as células tem o fundamental papel de transformar os nutrientes retirados dos alimentos em combustível para o corpo através de um processo denominado respiração celular. Esse combustível é transformado em energia para que o organismo possa funcionar corretamente. Este exemplo contempla o que propõe os PCNs (Brasil, 1998), pois os processos que estão envolvidos na nutrição do organismo e as relações que são estabelecidas como fenômenos de digestão dos alimentos, absorção dos nutrientes e a distribuição dos mesmos para todo o organismo por meio das células.

O material didático do volume 2 para a mesma série também traz conteúdos em que é possível identificar a importância e função das células. Pode identificar quando apresenta as células como constituintes do sistema endócrino, onde umas produzem os hormônios e outras são estimuladas eles, onde possuem a função de desencadear vários processos no corpo, como por exemplo a maturidade sexual.

Também no caderno de volume 3 da mesma série, é possível ver como elas atuam no controle biológico do organismo, produzindo e renovando as células do organismo para a sua manutenção, o que favorece o reconhecimento do corpo humano como um todo. Este aspecto também é proposto pelo PCN (Brasil, 1998) e também pode favorecer a compreensão do aluno, pois estabelece relações entre os vários processos vitais do corpo (Brasil, 1998).

Assim como no caderno 2 do 8º ano, no caderno 2 do 9º ano também são abordadas as células como constituintes do sistema endócrino, produtoras de hormônios e também a sensibilidade de algumas delas quanto a esses hormônios, desencadeando reações no

corpo. No caderno 3 desta mesma série, as células são tratadas como constituintes dos componentes do corpo como: músculos, ossos, olhos, pele e orelhas e denomina suas funções e a importância o que também favorece o reconhecimento do corpo como um todo (Pcn, 1998) em que uma função está relacionada direta ou indiretamente a outra.

Conforme descrito na Tabela 1, alguns aspectos foram analisados a cerca do material didático. Um desses aspectos é a quantidade de páginas destinada ao assunto, pois pode demonstrar a importância de determinado tema (Carlini-Cotrim e Rosemberg, 1991). Nos materiais analisados a quantidade de páginas dedicadas aos assuntos que envolvem as células direta ou indiretamente estão expostas na Figura 2.



Figura 2. Número de páginas do assunto ou tema relacionado a célula.

Pode perceber que a sétima série apresenta um maior número de páginas que abordam ou se relacionam com o tema, como descrito anteriormente a sexta série é que traz o tema de forma mais explícita e concreta, esse resultado deve-se ao fato de que na sétima série tem-se vários assuntos que podem ser relacionados com as células, portanto podem auxiliar o aluno a entender e contextualizar as células, no corpo humano e na natureza, isto também é o que ocorre nas outras séries.

Em relação a presença de figuras/imagens que possam ilustrar como é uma célula e seus processos, participando na construção e comunicação de conceitos (Martins e Gouvêa, 2005) somente um dos cadernos apresentou esse recurso (Figura 3), sendo este com um tema relacionado, demonstrando a ação dos hormônios nas células.

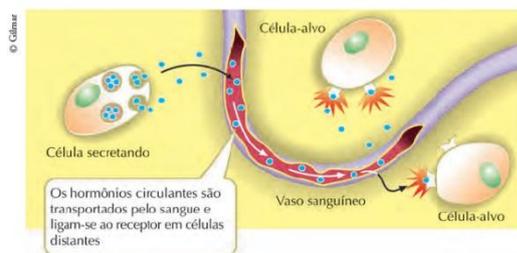


Figura 3. Ação dos hormônios nas células (Apostila “Caderno do Aluno” 2º Bimestre – 9º Ano, 2011).

Há uma grande dinâmica em relação aos assuntos ligados à Biologia, sendo o conhecimento científico constantemente atualizado. Desta forma é necessário que os materiais didáticos sempre atualizem seus textos (BATISTA e Cunha, 2010). Os textos utilizados nos materiais, exceto os que foram elaborados especialmente para o material didático, datam de 1998, 2001 e 2003, portanto podem ser considerados desatualizados.

Todos os cadernos apresentaram linguagem e exemplificações claras e, quando possível, fazem referência ao cotidiano do aluno. Nenhum deles apresentou conceito fragmentado ou incorreto, ou seja, apresentaram vocabulário correto e atualizado e fazendo relação ao assunto estudado anteriormente.

Leituras complementares devem ser sugeridas para ir além de textos habituais, apresentando aos alunos outra forma de abordar o tema, de forma mais ampla e contemporânea relacionada com o cotidiano dos alunos (Batista e Cunha, 2010). Infelizmente, apenas dois materiais propuseram leitura complementar relacionada ao tema célula ou a temas que possam contemplá-la.

Nenhum dos materiais tratou de aspectos ligados a biotecnologia, que segundo Batista e Cunha (2010) “é um processo tecnológico que permite a utilização de material biológico para fins industriais”, que possam ser relacionados com as células ou os temas que também a abordam.

CONCLUSÃO

Os materiais didáticos apresentam basicamente atividades (questões, experimentos, pesquisas e lições de casa) para serem trabalhados com os alunos.

Apresenta alguns textos para servirem de base, o que sugere que é um material de apoio, um recurso ou ferramenta que indica a direção que o professor deve

seguir em suas aulas e que visam facilitar o processo de ensino e aprendizagem.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e os propostos pelo governo do estado de São Paulo para as séries do ensino fundamental II são amplamente abordados nos materiais didáticos analisados, há atividades e propostas como pesquisas e experimentações que podem facilitar o processo de ensino aprendizagem e também contextualizarem o cotidiano dos alunos.

O conceito de célula, embora não seja tratado de uma forma direta, com descrições, não apresentando uma definição, dá suporte para que o aluno possa compreender a importância das células para a vida e como ela se relaciona com o funcionamento do corpo como um todo, o que permite que ele perceba que vivemos em um ambiente dinâmico e que estabelecemos relações com o meio em que vivemos e que fazemos parte da vida do planeta como um todo.

Para ficar mais claro o que é uma célula é necessário que seja abordada de uma forma diferente, ela deve ser contextualizada através de seu histórico, relevância e demonstrada sua importância para a origem da vida, para que o aluno entenda seu papel de forma mais concreta, para que ele possa formar suas concepções sobre ela. Pensando nisso é interessante que seja estudado qual é a concepção dos alunos do conceito de célula, pois somente assim pode-se saber se a forma como ela é abordada atualmente dá suporte para que os alunos entendam o conceito e sua importância.

REFERÊNCIAS

Batista, M.V.A.; Cunha, M.M.S.; Cândido, A.L. 2010 Análise do tema virologia em livros didáticos de Biologia do ensino médio. *Revista Ensaio*. 12 (1): 145-158.

BATISTETI, C.B.; Camargo, E.P.; Nicolini, E.S.N.A.; Caluzi, J.J. Uma discussão sobre a utilização da história da ciência no ensino de célula para alunos com deficiência visual. In: Enpec: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7., 2009, Florianópolis. Anais... Florianópolis, 2009.

Brasil. Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental – Ciências Naturais. 1998.

CARLINI-COTRIM, B.; ROSEMBERG, F. 1991. Os livros didáticos e o ensino para a saúde: o caso das drogas psicotrópicas. *Revista de Saúde Pública*. 25 (4): 299-305,

Cooper, G.M.; Hausman, R.E. *A célula: uma abordagem molecular*. 3 ed. São Paulo: Artmed, 2007. p 717.

Junqueira, L.C.; CARNEIRO, J. 2005. *Biologia celular e molecular*. 8 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p 299.

Linhares, I.; Taschetto, O.M. *A citologia no Ensino Fundamental*. Dia a Dia Educação. Governo do Estado do Paraná, 1996.

Martins, I.; Gouvêa, G. 2005. Analisando aspectos da leitura de imagens em livros didáticos de Ciências por estudantes do ensino fundamental no Brasil. *Enseñanza de las Ciencias*. extra: 1-3.

São Paulo. Governo do Estado. *Currículo Escolar do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza*, 2011.

Vasconcelos, S.D.; Souto, E. O livro didático de Ciências no ensino fundamental – Proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. *Revista Ciência & Educação*. 9 (1): 93-104, 2003.

Vilaça, M.L.C. 2009. O material didático no ensino de língua estrangeira: definições, modalidades e papéis. *Revista Eletrônica do Instituto de Humanidades*. 8 (30): 1-14.