

Os fenômenos físicos e químicos no processo digestivo: análise de livros didáticos, percepção de alunos do Ensino Médio e avaliação de uma mídia educacional.

The physical and chemical phenomena in the digestive process: analysis of textbooks, perception of high school students and evaluation of an educational media.

Felipe Sales de Oliveira¹ | felipe.bioliveira@gmail.com

Maria Lucia Bianconi¹

RESUMO

Estamos desenvolvendo um DVD com experimentos simples e de baixo custo sobre fenômenos químicos e físicos da digestão. Neste trabalho mostramos uma avaliação de livros didáticos e da compreensão do aluno sobre o tema do DVD, além de uma avaliação dos vídeos desenvolvidos. Apesar da importância dada ao livro didático pelos professores, os livros do PNLEM não atendem plenamente às recomendações dos currículos oficiais sobre o tema abordado. Talvez, este seja o motivo pelo qual os alunos não o identificaram de maneira plena na avaliação. A avaliação positiva dos vídeos por alunos do ensino médio sugere que eles podem ser bem aproveitados na sala de aula.

Palavras-chave: Educação; digestão; aula-prática; mídia educacional.

ABSTRACT

We are developing a DVD with simple, low cost experiments about the chemical and the physical phenomena of the digestion. In this work we show an evaluation of textbooks, the assessment of the students understanding on the subject, as well as an assessment of the produced videos. Despite the importance of the textbooks given by teachers, those from the PNLEM do not quite meet the proposals of the official curricula as concerning the selected topic. This is probably the reason why the students are not able to identify this topic during the evaluation. The positive assessment of the videos by high school students suggests that they may be useful in the classroom.

Keywords: Education; digestion; practical class; educational media.

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

INTRODUÇÃO

As Ciências Naturais apresentam uma essência multidisciplinar, pois englobam diferentes áreas do conhecimento, como a Física, a Matemática, a Biologia e a Química. Somado a isso, uma característica inerente e importante das Ciências Naturais consiste no seu caráter interdisciplinar, já que muitas vezes precisamos recorrer a diferentes áreas do conhecimento para fornecer a explicação adequada de muitos processos. Os educadores precisam perceber o ensino das Ciências da Natureza dessa maneira. Entretanto, sabemos que essa área do conhecimento vem sendo trabalhada de maneira extremamente fragmentada.

A constante descoberta de novos conhecimentos e a consequente incorporação dos mesmos nas grades curriculares consiste em um dos maiores desafios que permeiam a prática pedagógica docente contemporânea (PILETTI, 2004). De fato, os currículos são demasiadamente extensos e o professor deve transmitir uma grande quantidade de conteúdos em um tempo claramente insuficiente. Além disso, o conteúdo se apresenta fragmentado no livro didático, o que dificulta a prática da interdisciplinaridade no ensino.

Porém, o papel que os livros didáticos assumem na educação é indiscutível, pois consistem no recurso didático mais utilizado por professores e também no mais acessível para os alunos. Entretanto, eles não podem ser vistos como uma obra fechada e terminada. Franca (2011) salienta que mesmo com as análises criteriosas realizadas pelo MEC e da melhora progressiva na qualidade que vem ocorrendo nos livros didáticos no Brasil, de modo geral, esses ainda contêm muitas vezes conteúdos e ilustrações inadequados ou insuficientes e não seguem corretamente as recomendações descritas nos documentos oficiais. Assim, é de extrema importância a realização de pesquisas com uma análise da qualidade e da abordagem dos conteúdos programáticos nos livros didáticos.

E por que o tema Digestão? A alimentação está diretamente ligada ao processo de digestivo, porém, muitas vezes, a digestão é vista pelos alunos como um simples processo de diminuição do tamanho do alimento (RIGUI *et al*, 2012), enquanto outros, apresentam concepções incompletas (BANET e NÚÑEZ, 1988). Cakici (2005) revelou que, mesmo após instrução formal, os alunos ainda apresentam explicações não científicas para alguns processos. González e Paleari (2006) demonstraram que, após a apresentação dos conteúdos relacionados à digestão, os alunos só são capazes de citar nomes de estruturas e mecanismos de maneira superficial. Ou seja, apesar da importância do processo na manutenção da vida e, portanto, da possibilidade de contextualização, trata-se de um tema de difícil assimilação, mostrando a importância de se criar subsídios para que os discentes possam alcançar uma compreensão integrada do processo.

De acordo com os documentos oficiais que norteiam tanto a prática docente quanto a elaboração dos livros didáticos, o tema digestão deve ser desenvolvido de forma com que o aluno seja capaz de relacionar fenômenos químicos, físicos e biológicos entre si, como pode ser visto nas seguintes propostas curriculares:

- *“Discutir a digestão, analisando as partes mecânica e química e o papel dos diversos órgãos e estruturas.”* (Rio de Janeiro)
- *“Identificar os principais processos físicos e químicos envolvidos na digestão”* (São Paulo)
- *“De modo geral, as pesquisas revelam que os estudantes não são capazes de interrelacionar os diferentes fenômenos envolvidos no processo de nutrição.”* (Minas Gerais)

Considerando que o aprendizado das Ciências Naturais pode ser motivado pela experimentação e que alunos de ensino médio consideram vídeos educacionais como um dos recursos didáticos mais interessantes na sala de aula, nosso trabalho propõe o desenvolvimento de um DVD sobre digestão onde mostramos a relação entre os fenômenos físicos e químicos com um processo biológico importante, como a digestão dos alimentos.

1. OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo a análise dos livros didáticos de Biologia empregados no Ensino Médio e distribuídos pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM), além do desenvolvimento e avaliação de uma mídia educacional contendo experimentos simples, de baixo custo e que possam ser realizados em sala sobre “digestão”.

2. METODOLOGIA

Foram avaliadas as oito coleções recomendadas pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM), com ênfase no tema Digestão, utilizando uma ficha de avaliação adaptada de Batista e colaboradores (2010).

A análise do grau de compreensão dos alunos foi realizada com um questionário contendo 20 afirmações sobre o processo de digestão, no qual os alunos deveriam classificar cada uma delas como sendo um fenômeno físico ou químico. Participaram desta avaliação 103 alunos de 12 escolas públicas e 6 particulares.

Dois filmes com experimentos que farão parte do DVD “Os Fenômenos Físicos e Químicos dos Processos Vitais: A Digestão”, desenvolvidos associando-se as técnicas de filmagem e de animação, foram avaliados por 29 alunos de E.M. de 6 escolas públicas e 3 particulares, através de um questionário contendo 7 questões, adaptado de Cheng (2008).

Os protocolos experimentais foram elaborados levando-se em consideração certas limitações, como, falta de um laboratório, falta de equipamentos e o pouco tempo disponível para o desenvolvimento das atividades. Os protocolos foram testados por quatro alunos do Ensino Médio do Colégio Estadual Central de Brasil, bolsistas de Iniciação Científica Júnior (FAPERJ) de nosso laboratório.

Os vídeos avaliados foram “*Proteases de frutas*” e “*Importância das Vilosidades Intestinais*”. Todas as respostas foram tabuladas e analisadas como o percentual em relação ao total de alunos ou de respostas para cada item e a escala de Likert foi escolhida para a análise da opinião dos participantes.

3. RESULTADOS

O desenvolvimento deste projeto ocorreu pela dificuldade encontrada pelos professores de ensino básico em incluir a interdisciplinaridade no ensino das Ciências Naturais. Nosso objetivo é o de desenvolver um DVD sobre os fenômenos físicos e químicos envolvidos em um processo biológico, como ferramenta facilitadora da implementação da interdisciplinaridade em sala de aula. A digestão dos alimentos foi escolhida como o primeiro processo vital a ser abordado considerando sua importância e a facilidade de contextualização, o que certamente aumenta o interesse do aluno para o aprendizado do conteúdo.

Após uma análise da literatura, não foram encontrados estudos que demonstram o entendimento dos alunos acerca da identificação dos fenômenos físicos e químicos que constituem o processo de digestão dos alimentos e, portanto, é importante que seja analisada a forma com que esse tema vem sendo apresentado ao aluno. O tema digestão é apresentado ao aluno em diferentes etapas do ensino básico: na disciplina de Ciências, no Ensino Fundamental, e em Biologia, no Ensino Médio, de forma mais aprofundada. Dessa forma, investigamos a abordagem que é feita nos livros de Biologia do E.M. a fim de verificar se este assunto é apresentado de maneira contextualizada, apresentando de maneira clara os fenômenos físicos e químicos à medida que as diferentes etapas do processo digestivo são descritas, para que o aluno possa ter uma visão global do processo, atendendo ao que está descrito nos currículos oficiais.

Dos oito livros analisados, somente um apresenta a definição de fenômeno físico e de fenômeno químico. Entretanto, essa definição foi considerada inadequada, pois não caracteriza claramente cada fenômeno. Nenhum dos livros apresenta exemplos de fenômenos físicos e químicos de maneira a efetuar uma interdisciplinaridade com estas disciplinas e introduzir corretamente os conceitos. Cinco livros apresentam o processo digestivo correlacionado aos fenômenos físicos e químicos, porém, em quatro deles a abordagem foi considerada muito superficial por abranger poucos exemplos. Em dois livros foi apresentado um exercício sobre o tema, em cada um. Foi verificado também que dos oito livros avaliados, somente um apresenta a sugestão de um experimento. O referente experimento foi considerado adequado, visto que o mesmo preza pela utilização de material simples, é de rápida execução e não necessita de um laboratório para sua realização. Nenhum dos livros sugere a utilização de ferramentas multimidiáticas.

Apesar da falta de contextualização nos livros didáticos, na avaliação das afirmações sobre diferentes etapas da digestão, os alunos tiveram um bom desempenho, classificando corretamente quatorze fenômenos dos vinte apresentados.

Outra preocupação de nosso grupo é a de incentivar o professor para que realizem atividades experimentais com seus alunos. Nosso projeto visa o desenvolvimento de experimentos de curta duração, que requerem materiais de fácil aquisição e de baixo custo. É importante que os experimentos possam ser realizados em sala de aula, já que muitas escolas não oferecem um laboratório ou mesmo reagentes, vidrarias e equipamentos específicos. Mesmo os profissionais com determinação para desenvolver atividades enriquecedoras, muitas vezes padecem diante da precariedade das escolas, pois grande parte delas não apresenta laboratórios, equipamentos e reagentes (BEREZUK e INADA, 2010), além da grande quantidade de alunos e uma carga horária muito pequena para conteúdos extensos (SILVA e ZANON, 2000), dificultando a realização de atividades experimentais.

Tendo como base os fenômenos físicos e químicos do processo digestivo, estamos desenvolvendo vídeos para que os professores possam se capacitar e tratar alguns tópicos desse tema de forma experimental com seus alunos, sem a necessidade de um laboratório. Entretanto, os vídeos se destinam também aos alunos, pois apresentam animações que exemplificam fenômenos microscópicos e partes anatômicas que os alunos não conseguiriam visualizar durante a atividade experimental. Assim, os vídeos estão sendo analisados por dois grupos distintos: professores e alunos de ensino médio. Neste trabalho, estamos mostrando a avaliação realizada com alunos.

Antes da finalização dos vídeos, uma versão piloto de curta duração foi avaliada por oito professores e dez graduandos, no intuito de verificar a aceitação e efetuar eventuais alterações antes da apresentação da versão final. Essa avaliação pedia para opinarem quanto ao tipo de plano de filmagem e a incorporação de música. Os voluntários responderam a um questionário após a visualização dos vídeos pilotos com as diferentes opções de som e imagem. Com isso, foram feitas as adaptações necessárias nos vídeos, sendo que a avaliação dos mesmos está apresentada a seguir.

Foram avaliados dois vídeos: *Proteases de Frutas*, onde é mostrado que algumas frutas contêm uma enzima capaz de hidrolisar proteínas, e *Importância das Vilosidades Intestinais*, onde é mostrado que o aumento da área de superfície acelera a passagem de moléculas através de uma membrana, como ocorre no intestino delgado.

Ambos os vídeos foram considerados muito bons por 50% dos alunos. O vídeo *Proteases de Frutas* foi considerado de fácil compreensão (71%) enquanto que o vídeo *Importância das Vilosidades Intestinais* foi considerado muito fácil para 30% dos alunos e fácil para 43% dos mesmos. Ou seja, ambos os vídeos tiveram boa aceitação e atingiram seu objetivo no que se refere ao grau de compreensão por alunos de ensino médio.

Além disso, foi observado que a maioria deles concorda, para ambos os vídeos, que o tema é pertinente a um curso de Ciências, que é possível utilizá-los em sala, despertam o interesse, estimulam o aprendizado e complementam a aula presencial. É interessante destacar que muitos alunos não concordam que os vídeos possam substituir a aula expositiva.

Foram, também, analisados alguns itens que se referem à qualidade do material audiovisual, tais como, clareza, multidisciplinaridade, adequação, dinâmica, animações, locução, imagens, aprofundamento e duração do vídeo. Esses itens foram avaliados com notas que variavam de 1 a 5. A maior parte dos alunos deu notas 4 ou 5 para todos os quesitos relativos à qualidade do material, sendo que os quesitos clareza, adequação, dinâmica, animações, locução e duração foram os melhores avaliados.

Ao final, foi solicitado que fizessem comentários gerais com críticas e sugestões para os vídeos. Os comentários foram classificados como positivos e negativos, sendo que o vídeo *Proteases de Frutas* obteve três comentários positivos e dez negativos. Já o vídeo *Importância das Vilosidades Intestinais*, obteve onze comentários positivos e catorze, negativos. Nos comentários positivos, a maior parte dos participantes parabenizou pela ótima produção e salientou a aplicabilidade e importância da elaboração da referente mídia. Do total de comentários negativos para ambos os vídeos (24), nove diziam respeito à dificuldade de visualização do material em algumas das cenas, sendo que tais cenas foram refeitas para a versão final dos vídeos. Outros quatro comentários negativos diziam respeito à falta de uma introdução ao assunto das vilosidades intestinais, a qual também foi implementada na versão final. Os demais foram considerados comentários genéricos que não se aplicam ao vídeo, pois se referem à necessidade de engajamento de outras instituições de ensino superior na melhoria do ensino básico, por exemplo.

4. DISCUSSÃO

Considerando a importância do livro didático no ensino básico, a análise dos mesmos pode ajudar na compreensão do desempenho dos alunos em avaliações, sejam de qualquer tema de interesse. No caso deste trabalho, apesar de não serem devidamente abordados nos livros didáticos, verificamos que os alunos conseguem identificar satisfatoriamente a maior parte dos fenômenos físicos e químicos da digestão. Entretanto, os alunos apresentam dificuldade em perceber que a diluição dos alimentos, assim como a atuação da bile, são fenômenos físicos. Além disso, eles não conseguem identificar o processo de formação do quimo como fenômeno químico. Estes pontos, portanto, poderiam ser mais explorados nos livros didáticos, visto que nenhuma das oito coleções os contempla.

O fato de nenhum dos livros apresentarem a sugestão de utilização de uma ferramenta multimidiática para o ensino de digestão, sugere que não existam tais ferramentas disponíveis ao professor. Dessa forma, a elaboração de um DVD sobre o tema proposto pode ser útil ao professor na sala de aula. Além de conter a sugestão de experimentos possíveis de serem realizados em sala, o DVD poderá auxiliar no processo de ensino aprendizagem, visto que algumas mídias podem ser mais adequadas para a explicação de determinados fenômenos do que outras. Não é difícil perceber como a compreensão de um fenômeno físico ou químico, que envolve movimento e/ou transformações, ocorrerá de forma mais efetiva se for explicado com o auxílio de uma mídia que permita veicular imagem em movimento aliada ao som, ao contrário do que ocorre em um livro, por exemplo, que associa unicamente um texto a uma imagem estática. Somado a isso, a mídia educacional contendo experimentos é importante para que o professor ofereça uma aula diversificada e adequada à preferência dos alunos.

Os resultados da avaliação da versão inicial dos vídeos, montada após uma pré-avaliação de vídeos pilotos, mostram que a aceitação por parte dos alunos foi muito boa. Alguns comentários destacando pontos a serem melhorados foram contemplados para a apresentação da versão final, que estará disponível em breve.

5. CONCLUSÃO

Existe uma falta de adequação dos livros didáticos com os currículos oficiais no que diz respeito ao processo digestivo. Este conteúdo, de modo geral, é apresentado de maneira fragmentada e pouco interdisciplinar, fato este que pode refletir no aprendizado dos alunos. Desta forma, podemos supor que se este tema fosse aborda-

do de maneira mais elaborada nos livros, os discentes apresentariam um rendimento melhor na identificação dos mesmos. Ao apresentar experimentos simples, que utilizam materiais alternativos e rápidos, por meio do DVD, o professor pode oferecer uma aula mais adequada à preferência dos alunos, além de prezar por uma formação verdadeiramente científica. A boa receptividade dos vídeos pelos alunos na primeira avaliação sugere que eles são uma boa ferramenta educacional e que podem ser bem aproveitados nas aulas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANET, E.Y; NÚÑEZ, F. Ideas de los alumnos sobre la digestión: aspectos anatómicos. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 1, pp 30-37, 1988.

BATISTA, M.V.A; CUNHA, M.M.S; CÂNDIDO, A.L. Análise do Tema Virologia em Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio. **Ensaio – Pesq. Educ. Ciênc.**, v. 12, n. 1, p.x-x. Abril. 2010.

BEREZUK, P.A.; INADA, P. Avaliação dos laboratórios de ciências e biologia das escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, v. 32, n. 2, pp. 207-215, 2010.

CAKICI, Y. Exploring Turkish upper primary level pupils' understanding of digestion. **International Journal of Science Education**, v. 27, n. 1, pp. 79-100, 2005.

CHENG, C. **Desenvolvimento do DVD “Rompimento da tensão superficial” para educação em Ciências**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2008. 85p.

FRANCA, VH; MARGONARI, C; SCHALL, VT. Análise do conteúdo das leishmanioses em livros didáticos de ciências e biologia indicados pelo Programa Nacional de Livros Didáticos. **Ciênc. educ.**, v.17, n. 3. Bauru. 2011.

GONZALEZ, F. G.; PALEARI, L. M. O ensino da digestão-nutrição na era das refeições rápidas e do culto ao corpo. **Ciência e Educação**, v. 12, n. 1, pp. 13-24, 2006.

PILETTI, N. **Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental**. São Paulo: Ática, 2004.

RIGHI, M.M.T; FORGIARINI, A.M.C.; CORREA, T.M.Q.S.; FOLMER, V.; SOARES, F.A.A. Concepções de Estudantes do Ensino Fundamental sobre Alimentação e Digestão. **Revista Ciências e Ideias**, v. 4, n.1, pp. 1-17. 2012.

ZANON, D. A. V.; FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências e Cognição**, v. 10, pp. 93-103, 2007.