

Todo Partido

O corpo humano nos livros didáticos de Ciências

*Sylvia Helena dos Santos Rabello**

Abstract

This article aims at outlining the introduction to human body's study in eight Science school-books, addressed to the fourth grade of the fundamental teaching level.

It consists of an analysis concerning text style, illustrations and assessment exercises, as well as of some aspects of scientific contents and its presentation procedures to the students.

Introdução

Os textos didáticos têm amplo emprego no ensino quando são perseguidos diferentes objetivos que vão desde o desenvolvimento das técnicas de leitura e escrita até a sistematização dos conteúdos específicos desenvolvidos junto aos alunos. A produção de textos didáticos exige dos professores a realização de tarefas específicas tais como pesquisa bibliográfica, análise dos textos, adequação da linguagem a ser utilizada e, ainda, o domínio do conteúdo em questão. O livro didático configura-se como um recurso educacional que pode complementar ou, por vezes, substituir a realização dessas tarefas pelo professor, oferecendo ainda esquemas, resumos, ilustrações e atividades de

* Licenciada em Ciências Biológicas, Professora de Ciências, Biologia e Didática e Metodologia de Ciências/Colégio de Aplicação "João XXIII"/UFJF

avaliação. FRACALANZA et al. (1986)¹ observam as seguintes características em um livro didático: “é ligado ao currículo escolar; seleciona conteúdos habitualmente considerados relevantes e apropriados às séries escolares para os quais foram elaborados; desenvolve os conteúdos de forma simplificada, tendo em vista o estudante que deve aprender; apresenta os conteúdos conforme seqüência considerada adequada. Alguns a chamam de seqüência lógica e outros, didática” (p.26). Acredito que todos esses aspectos justificam a grande receptividade que o livro didático encontra junto aos professores e seus alunos.

De acordo com os números divulgados pelo Ministério da Educação e do Desporto (MEC), para o ano letivo de 1999 serão comprados, pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), “86,5 milhões de livros, num total de R\$ 244,8 milhões, que beneficiarão 23,5 milhões de crianças de 1ª à 8ª séries do ensino fundamental” (BRASIL, 1998a)². Ainda de acordo com o Ministério, “essa aquisição é para atender os estados em que o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) é centralizado. Na forma descentralizada, no caso de Minas Gerais e São Paulo, o FNDE repassa os recursos e os estados executam o processo de aquisição e distribuição dos livros às escolas” (idem). Sem falar na demanda de livros didáticos proveniente das instituições privadas de ensino.

Sendo um recurso presente nas salas de aula – explícita ou implicitamente, ao menos no planejamento dos professores – e, acreditando que ele pode refletir o tipo de ensino praticado (CICILLINI, 1991)³, o livro didático merece análise rigorosa. O próprio Governo Federal tem procedido a constantes avaliações desse material nos últimos anos, através de pareceres de especialistas vinculados a universidades brasileiras. Os estudiosos investigam desde “evidências de erros conceituais graves e de incentivo a qualquer tipo de preconceito”, até “aspectos específicos da área (...): os conteúdos, as atividades propostas, a integração dos temas e sua adequação às séries, a valorização da experiência do aluno, a indicação das fontes utilizadas e sugestões complementares” (BRASIL, 1998b, p.295)⁴. A partir desse trabalho, os livros são classificados como *recomendados* (com ou sem ressalvas) ou *não recomendados* para utilização nas escolas.

Nesse artigo, apresento algumas análises relativas ao tema “corpo humano” que realizei em livros didáticos de Ciências destinados aos alunos

¹ FRACALANZA, H.; AMARAL, I.A.; GOUVEIA, M.S.F. *O ensino de ciências no primeiro grau*. São Paulo: Atual, 1986.

² BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. FNDE termina negociação para PNLD/99. In: COMUNICAÇÃO SOCIAL DO MEC, Brasília, 09/10/98. Disponível na Internet via WWW. URL http://www.mec.gov.br/comunicacao/noticias/prelease/p_091098.htm Arquivo capturado em 19 janeiro 1999. (1998a)

³ CICILLINI, G.A. *A Evolução enquanto um componente metodológico para o ensino de Biologia no 2º grau: análise da concepção de Evolução em livros didáticos*. Campinas, 1991. 230p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.

⁴ BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. *Guia de livros didáticos: 1ª à 4ª séries*. PNLD 98. CEALE, CEMPEC, 1998b.

da quarta série do ensino fundamental. Investigar como o corpo humano é apresentado aos estudantes das séries iniciais da escolaridade e refletir sobre as possíveis conseqüências dessa apresentação para o processo de ensino-aprendizagem de Ciências, constituem o foco de interesse desse trabalho.

Selecionei oito títulos diferentes, com os anos de publicação variando entre 1985 e 1993, dentre os que estavam disponíveis no Colégio de Aplicação "João XXIII". Após proceder a uma avaliação geral das obras, dediquei-me mais atentamente ao primeiro capítulo de cada uma, recorrendo aos capítulos seguintes em alguns casos, a fim de verificar, por exemplo, se determinado assunto era retomado e como ele era trabalhado.

Relação dos livros didáticos analisados

- Livro 1: PASSOS, L.; MARTINS, A. *Alegria de saber: estudos sociais, ciências, programas de saúde e educação ambiental*. (4). São Paulo: Scipione, 1993.
- Livro 2: OLIVEIRA, I. M. M. B. et al.. *Ciências: um mundo encantado*. (4). Belo Horizonte: Editora do Brasil em Minas Gerais, 1988.
- Livro 3: GOWDAK, D.; VASSOLER, P. *Aprendendo ciências: seres vivos, corpo humano, saúde, fenômenos naturais*. (4). São Paulo: FTD, 1992.
- Livro 4: STAIFEL, R. O.; GOWDAK, D. *Ciências: a criança e a natureza*. 2ª ed., (4). São Paulo, FTD, 1985.
- Livro 5: CORREIA, M. E.; GALHARDI, M. *Como é fácil!: estudos sociais, ciências, programas de saúde*. (4). São Paulo: Scipione, 1992.
- Livro 6: VALLONE, M. D. *Mundo mágico: ciências, programas de saúde*. (4). São Paulo: Ática, 1990.
- Livro 7: PASSOS, C.; SILVA, Z. *Eu gosto de ciências: programa de saúde*. (4). São Paulo: Companhia Editora Nacional, s/ data.
- Livro 8: VARGAS, R. *A criança no mundo das ciências*. (4). São Paulo: IBEP, s/ data.

Por razões práticas, os livros serão referidos pelos números conforme indicados nesta relação.

Considerações gerais sobre os livros analisados

As obras analisadas apresentam um estilo predominantemente expositivo e informativo. Os textos em geral são curtos, esquemáticos e as informações, tópicas. Não há ligação entre os assuntos tratados em cada

capítulo. A seqüência de apresentação dos tópicos introdutórios, dos sistemas orgânicos e os exercícios propostos para avaliação da aprendizagem revelam poucas variações entre os diferentes livros. Segundo FREITAG et al. (1989), a semelhança observada não se restringe a obras de uma determinada área específica, como Ciências, sendo grande o número de autores e de títulos dedicados a uma mesma área do saber cujas “variações ocorrem meramente na forma de apresentação e diagramação do livro” (p.53), provavelmente num esforço das editoras em atender à seqüência de conteúdos sugerida pelos guias oficiais dos Estados.

Outro destaque é em relação à quantidade e ao tratamento dedicado aos termos científicos presentes nas obras analisadas. Concordo com BARCELOS e col. (1990)⁵ quando defendem o uso de expressões científicas junto aos alunos, mesmo os da quarta série, já que “o vocabulário técnico-científico faz parte do dia-a-dia das pessoas na sociedade moderna” (p.67). De fato, não há porque criar nomes novos, privando os alunos da compreensão de informações veiculadas por diferentes meios (revistas, jornais, televisão). Além disso, a ampliação do universo lingüístico dos alunos é tarefa de todos. Mas o que se observa nos livros didáticos é a ênfase nos rótulos, muitas vezes em detrimento de seus significados. Como as explicações são sucintas e superficiais, o que parece ter valor são os termos em si, levando o aluno a assumir que Ciências é uma matéria de palavras difíceis e que o êxito na aprendizagem depende da capacidade de memorização dessas palavras. Por outro lado, algumas definições apresentadas para determinadas expressões ignoram o sentido comum que tais termos possuem. A palavra “tecido”, por exemplo, encerra uma outra definição, diferente daquela mencionada nos textos de Ciências, como algo que se utiliza para confeccionar roupas. Se o *semanticismo*, que implica trabalhar com os alunos o sentido que as palavras têm no senso comum e no âmbito científico (CARRAHER, 1987)⁶, por si só não resolve problemas de aprendizagem, creio que também não contribuirá para a sua melhoria, ignorar-se a polissemia das palavras empregadas no sentido cotidiano e em ciência.

Segundo SENET (1958)⁷, foi o médico Bichat (1771-1802) quem cunhou o termo “tecido” para designar diferentes membranas (ou “peles”) encontradas em órgãos como o estômago e o intestino, justamente devido ao aspecto de “fibras emaranhadas” que seu olho desarmado observava. Acredito que ao se explicitar a origem do termo, aumentam-se as chances da criança atribuir sentido a uma definição, a princípio, tão abstrata. Concordo com PRETTO (1985)⁸ quando observa que

⁵ BARCELOS, E. (coord.) *4ª Série: identidade e funções no currículo de primeiro grau - proposta pedagógico-metodológica*. Ijuí: Livraria Unijuí Editora, 1990.

⁶ CARRAHER, T.N. Desenvolvimento cognitivo e ensino de Ciências. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, n.5, p.13-9, Jul. 1987.

⁷ SENET, A. *O homem descobre seu corpo: o romance da fisiologia*. Belo Horizonte: Itatiaia, 1958.

⁸ PRETTO, N.L. *A ciência nos livros didáticos*. Campinas: Editora da Unicamp; Bahia: Universidade Federal da Bahia, 1985.

“A criança é, a todo momento, estimulada a memorizar conceitos que são apresentados absolutamente soltos. São afirmações curtas, geralmente com a introdução de uma palavra nova que, depois de colocada no texto, é pedida na parte de *atividades*, induzindo à memorização integral das frases” (p.61).

Nas obras analisadas, os exercícios oferecidos ao estudante após cada tema são principalmente do tipo questionário, com perguntas cujas respostas podem ser diretamente extraídas dos textos, não exigindo o mínimo de raciocínio e reflexão por parte do aprendiz. Outras atividades, mas com características semelhantes quanto ao nível de exigência intelectual dos alunos, são do tipo palavras cruzadas, preenchimento de lacunas, falso ou verdadeiro. Não há, de modo geral, propostas de avaliação que privilegiem temas para reflexão e discussão em grupos, nem mesmo sugestões de produção de textos, enfim, tarefas que favoreçam o raciocínio em detrimento da mera repetição de termos científicos.

Atividades práticas a serem realizadas pelos próprios alunos são sugeridas no livro 2 sob o título “Agindo como um cientista”. A seguir, transcrevo um diálogo entre duas crianças que ilustra uma das atividades propostas:

“Hum... Acho que temos um problema pela frente. Que faremos?

É fácil! Primeiro vamos levantar hipóteses. Vamos propor as possíveis alternativas para resolver o problema” (p. 17).

Em seguida, surge a proposição do problema:

“Os ossos são muito duros. Como podemos mover nossos dedos, braços e pernas?

Formule hipóteses que expliquem estes movimentos.

DESCUBRA COMO OS OSSOS SE MOVEM!

(...)” (p.17).

Logo após esse texto, encontra-se a explicação para o problema proposto e uma nova atividade do mesmo tipo é apresentada com um roteiro para sua execução, onde constam os tópicos: “título”, “objetivo”, “material”, “como proceder”, “analise sua experiência respondendo em seu caderno” e “conclusão”.

Em um trabalho desenvolvido na área da lingüística, FULGÊNCIO & LIBERATO (1992)⁹ analisam a legibilidade de textos didáticos para o ensino fundamental e observam que “os manuais didáticos disponíveis freqüentemente exigem do aluno (leitor) conhecimentos prévios que ele, com certeza, não possui”(p.84). Parece-me ser este o problema do texto que representa o diálogo entre as duas crianças. O texto não oferece definição para “hipótese”, partindo do princípio que o leitor (a criança) já dispõe desse conhecimento anteriormente, o que pode não ser verdadeiro. Ou, em outras palavras, “a informação que o texto *deveria* fornecer ao aluno é, na verdade, o mesmo conhecimento prévio necessário à sua compreensão”(p.85). Por outro lado, o leitor poderia supor

⁹ FULGÊNCIO, L.; LIBERATO, Y.G. Como facilitar a leitura. São Paulo: Contexto, 1992.

que a definição de “hipótese” estaria disponível mais adiante e, nesse caso, poderia inferir como sendo “possíveis alternativas para resolver o problema”. Se adotarmos a definição fornecida por GEWANDSZNAJDER (1989)¹⁰, de que “hipóteses são conjecturas, palpites, soluções provisórias, que tentam resolver um problema ou explicar um fato” (p.6), é possível concordar que parte da definição inferida está correta. O problema gerado pela carência de uma definição objetiva é que pode sugerir ao aluno que uma hipótese é necessariamente verdadeira, o que não corresponde à realidade. Mais adiante, na parte que se segue ao diálogo entre as duas crianças, novamente “hipótese” é apresentada como algo que “explica” um fenômeno sem, contudo, ser mencionada sua característica de provisoriedade. Conforme verifiquei, em nenhuma outra passagem do livro o termo “hipótese” é definido, nem sequer é retomado.

Quanto a sua natureza, as atividades práticas sugeridas podem estar revelando a crença das autoras no ensino experimental da forma como foi concebido nas décadas de 60 a 80, isto é, aquela “que visualiza, como única forma possível de fazer e de ensinar ciência, o método científico” (CUNHA & CICILLINI, 1991, p.204)¹¹. Entretanto, tal proposição revela uma “confusão entre o *método didático* da redescoberta e o chamado *método científico*” (FRACALANZA et al., 1986, p.112-13). Concordo ainda com esses autores quando advertem que “a redescoberta deverá ser uma técnica didática utilizada com muita moderação e não se constituir obrigatoriamente no procedimento principal no ensino de ciências”(p. 113). Em primeiro lugar, porque o trabalho do cientista não se dá de maneira linear, numa mera seqüência de passos pré-estabelecidos como pretende esta concepção. E, ainda, porque a formação de futuros cientistas não é tarefa da escola de ensino fundamental. O desenvolvimento de habilidades e atitudes, tais como o questionamento acerca de fatos, o debate, o registro e a comunicação de idéias, o estabelecimento de relações entre fenômenos etc., são, estas sim, requeridas desde esse nível de escolaridade. Porém, penso que esta tarefa não seja exclusiva da área de Ciências Naturais e nem que essas habilidades sejam desejáveis apenas para aqueles que pretendam uma carreira científica, mas para todo cidadão que anseie por melhor compreender a sociedade em que vive para nela interagir de maneira consciente e crítica.

O conteúdo “corpo humano” nos livros

De um modo geral, o tema “corpo humano” é tratado como um entre muitos tópicos de Ciências nas obras destinadas à quarta série do ensino

¹⁰ GEWANDSZNAJDER, F. *O que é o método científico*. São Paulo: Pioneira, 1989.

¹¹ CUNHA, A.M.O.; CICILLINI, G.A. Considerações sobre o ensino de ciências para a escola fundamental. In: VEIGA, I.P.A.; CARDOSO, M.H.F. (orgs.) *Escola fundamental: currículo e ensino*. Campinas: Papyrus, 1991.

fundamental. Os livros que seguem a organização programática sugerida pelo Estado de Minas Gerais, apresentam todos os conteúdos curriculares, inclusive “corpo humano”, distribuídos ao longo dos quatro volumes dedicados às séries iniciais. Apenas os livros 2 e 4 assumem explicitamente seguir tal orientação. As demais obras limitam-se a informar que o conteúdo está de acordo com o “programa oficial”, quando o fazem.

Sete dos oito livros analisados apresentam um texto introdutório ao estudo do “corpo humano” (livros 1, 3, 4, 5, 6, 7 e 8). O livro 2 é iniciado pelo tema “locomção”, introduzindo este assunto com um breve comentário a respeito do “trabalho” realizado pelos diferentes órgãos do corpo e fazendo a distinção entre movimentos voluntários e involuntários (pp.11-13).

Um assunto presente em todos os textos introdutórios são os *níveis de organização biológica*. Há também referências às “partes do corpo” (livros 1, 5, 6 e 7), à “inter-relação das partes do corpo” (livro 6) e a analogias entre o corpo e atividades humanas ou máquinas (livros 2, 4, 6 e 8). As ilustrações relativas ao corpo também constituíram-se em material de estudo. Apresento neste texto a análise relativa a esses tópicos, embora outros assuntos também tenham sido mencionados nos livros como “saúde corporal” (livros 1, 4 e 8), a “superioridade humana em relação aos demais seres vivos” (livros 4 e 8), “funções desempenhadas exclusiva ou principalmente por seres humanos” (livro 4), as “fases do desenvolvimento humano” (livro 4), “alimentação humana” (livro 4) e “fecundação e multiplicação celular” (livro 3).

Os níveis de organização biológica

A abordagem apresentada parte do nível microscópico (células) para o macroscópico (organismo), o que, nos dizeres de CARRAHER (1987), corresponde a uma abordagem *logicista* do ensino de Ciências: partindo-se do mais simples chega-se ao mais complexo, importando a lógica do conteúdo e não a do aluno. Somente o livro 5 trata essa questão de maneira algo diferente. Inicialmente menciona órgãos, aparelhos e sistemas; em seguida, tecidos e células. Célula é definida sucintamente, em geral com expressões do tipo “é uma pequenina parte viva que só pode ser vista através de um microscópio” (cf. livro 5, p.193). A ênfase é dada na descrição de características estruturais – membrana celular, citoplasma e núcleo. As ilustrações que acompanham o texto, *via de regra* não destacam as dimensões microscópicas (que os próprios autores mencionam) nem a perspectiva tridimensional das células. O livro 7 destaca ainda a existência de células macroscópicas e de seres unicelulares. Não creio na eficácia dessa abordagem nas séries iniciais do ensino fundamental, quando o objetivo primordial deve ser o de realmente *iniciar* os pequenos no estudo de seu corpo. Acredito que um material potencialmente significativo deva ser de caráter abrangente, que forneça “previamente ao aluno idéias gerais às quais novas idéias possam ser relacionadas”, nos termos

em que aponta AUSUBEL (1968, apud ARAGÃO, 1976, p.12)¹². Nesse caso, a célula como entidade abstrata que é, aos olhos nus desses estudantes, não é exemplo de um tema geral o bastante para que se parta dele e se obtenha êxito na compreensão do todo. Acredito que as crianças possam mesmo memorizar os nomes das partes da célula e até de recitar suas funções básicas, mas penso que continuarão a deslocar a existência de tal estrutura para outros espaços que não o de seus corpos.

Tecidos são definidos como conjuntos ou uniões de células de mesma forma e função. O livro 8 apresenta uma colocação no mínimo ambígua: “os tecidos podem se reunir e formar os órgãos”; parece-me lícito supor, a partir disto, que nem sempre tal reunião ocorre e, neste caso, qual a implicação necessária? As ilustrações, quando existem, nem sempre são esclarecedoras. No livro 6, por exemplo, a representação do tecido nervoso é feita pela figura de um único neurônio (p.5), o que contraria a própria definição dada. Parece-me que a definição de tecido serve ao propósito único de galgar os níveis de organização, supostamente essenciais para a aprendizagem de biologia humana nessa série da escolaridade, na visão dos diferentes autores. Somente em dois livros (4 e 7) este termo é retomado, e uma única vez, em momento posterior ao de sua definição.

Os órgãos são caracterizados como constituídos por tecidos. Os exemplos de órgãos mais citados são o coração e os pulmões. Ossos e músculos nem sempre são referidos como órgãos, mesmo no capítulo dedicado à locomoção. As funções específicas dos órgãos vão sendo apresentadas ao longo do estudo dos sistemas/aparelhos, em capítulos subsequentes. Informações taxativas, pouco esclarecedoras do tipo “os órgãos se associam a outros órgãos e dão origem aos aparelhos e sistemas” (livro 8, p.87), são comuns. No exemplo citado, o tipo de associação presente entre os órgãos não é mencionado. Em relação à origem dos sistemas/aparelhos, seria de se esperar que os órgãos deixassem de existir para dar lugar aos sistemas/aparelhos? As próprias ilustrações não são capazes de esclarecer o texto pois são retratados apenas fragmentos isolados do corpo.

Os sistemas/aparelhos orgânicos nem sempre recebem o mesmo tratamento pelos autores dos livros analisados.

Apenas os livros 1 e 5 estabelecem distinção entre aparelho e sistema quando da definição. O critério para definição, entretanto, não é o mesmo: ora é o de *constituição*, ora é o de *função*. Explicitam que sistema é o “conjunto de órgãos de mesmo tipo de tecido”, sem estabelecer relação dos órgãos ou tecidos com o desempenho de funções específicas (livro 1, p.148 e livro 5, p. 191). Aparelho, nestes casos, é definido como um conjunto de órgãos de mesma função, não havendo referências a sua constituição histológica. Os chamados

¹² ARAGÃO, R.M.R. *Teoria da aprendizagem significativa de David P. Ausubel: sistematização dos aspectos teóricos fundamentais*. Campinas, 1976, 105p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.

sistemas são geralmente o nervoso e o muscular e os aparelhos, o digestivo, o respiratório, o circulatório. Segundo POUGH et al. (1993)¹³ “nos vertebrados, os órgãos, geralmente têm todos ou a maioria dos cinco tecidos básicos originados a partir das três camadas germinativas” (p. 76). Não havendo órgãos que possuam um único tipo de tecido, torna-se difícil a aceitação da definição de “sistema” tal como proposta pelos autores dos livros 1 e 5. Além disso, pela distinção do critério utilizado para “aparelho”, poderia-se supor, especialmente uma criança, que o sistema nervoso ou o muscular não se relacionam com uma determinada função.

Na literatura específica de biologia e mesmo na de anatomia e de fisiologia consultadas, seja referente ao grupo dos vertebrados ou ao homem em particular, não são encontradas definições precisas para sistema ou aparelho. O termo usual é *sistema* e o critério que pode ser inferido refere-se à relação entre órgãos que desempenham determinada *função de corpo* (GUYTON, 1988¹⁴; POUGH et al., 1993). Em uma obra introdutória ao estudo da anatomia humana, DANGELO & FATTINI (1986)¹⁵ propõem o termo *aparelho* para significar a reunião de mais de um sistema orgânico (p.ex.: aparelho locomotor: sistema muscular + sistema esquelético).

Partes do corpo humano e inter-relação de órgãos e funções

Quatro livros (1, 5, 6 e 7) apresentam o corpo humano como constituído por cabeça, tronco e membros, além de destacarem subdivisões tais como pescoço, tórax, abdome, crânio e face. Já na primeira lição, o corpo é dissecado e suas partes, nomeadas. Mesmo quando os autores não apresentam esta divisão inicial, o tratamento dado ao corpo em toda a obra é fragmentado, sendo os órgãos ou os sistemas/aparelhos, apresentados separadamente. Segundo PRETTO (1985),

“Apresentado dessa forma, o ser humano será construído na imaginação de cada criança como sendo a superposição dos membros, dos órgãos, enfim, uma mera soma de todas as suas partes...” (p. 66)

Apenas os livros 1 e 2 apresentam, num mesmo contorno corporal, órgãos tradicionalmente considerados como pertencentes a sistemas orgânicos distintos. Nas demais obras, e mesmo nos capítulos subsequentes do livro 2,

¹³ POUGH, F.H.; HEISER, J.B.; McFARLAND, W.N. *A vida dos vertebrados*. São Paulo: Atheneu, 1993.

¹⁴ GUYTON, A.C. *Fisiologia humana*. 6.ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.

¹⁵ DANGELO, J.G.; FATTINI, C.A. *Anatomia humana básica*. 2.ed., Rio de Janeiro - São Paulo: Atheneu, 1986.

as ilustrações referentes aos sistemas orgânicos sugerem que cada sistema pertence a um corpo diferente, sem qualquer alerta ao jovem leitor sobre a disposição espacial de todos os elementos. Além disso, tais apresentações didáticas podem mesmo comprometer a relação estabelecida pelo aprendiz com o material de estudo. Em uma pesquisa que realizei sobre pré-concepções infantis acerca do próprio corpo (RABELLO, 1994)¹⁶, um estudante da 3ª série do ensino fundamental nomeou como *traquéia*, em seu próprio desenho, algo que parecia ser a representação da coluna vertebral. Durante entrevista que concedeu-me, a criança atribuiu à traquéia funções como “ingestão de alimentos e de sustentação das costelas” (p.22). Verificando as ilustrações constantes no livro didático adotado em sua classe, observei que a traquéia, o esfôfago e a coluna vertebral, apareciam numa mesma posição, porém, cada qual em uma ilustração, representando sistemas diferentes.

Quando é mencionada nos textos, a inter-relação dos órgãos do corpo está restrita a determinados sistemas. As mais destacadas são as relações entre os sistemas digestivo, respiratório e circulatório e entre os sistemas nervoso e sensorial. O livro 6 é o único que chama a atenção do estudante para as relações entre os elementos corporais de maneira explícita. Em dois momentos afirma que, no corpo, “todas as partes estão relacionadas umas com as outras” (p.3 e p.15).

Analogias

O uso de analogias no ensino, com a finalidade de facilitar ao aprendiz a compreensão de assuntos abstratos ou muito complexos, é bastante comum. Para POZO (1990)¹⁷, a analogia “consiste na formação de um modelo ou organização externa a uma matéria que sirva para estruturar esta” (p.68). Ainda segundo este autor, a analogia é uma estratégia de aprendizagem bastante eficaz visto que ela “transfere seu significado à área de aprendizagem com todas as suas conseqüências” (p.75), podendo o aprendiz, a longo prazo, criar uma resistência à modificação do conteúdo transferido.

Nos livros didáticos, é notável a evocação de imagens conhecidas para que o estudante compreenda algo novo que não seja diretamente observável. Quando o tema é o “corpo humano”, as analogias com máquinas, países, cidades e organizações sociais são as mais freqüentes. Parecem acompanhar uma tendência também observada em outros veículos de informação como jornais e revistas de divulgação científica.

¹⁶ RABELLO, S. H. S. A criança, seu corpo, suas idéias. *Ensino em Re-vista*, v.3, n.1, p.15-29, jan./dez. 1994.

¹⁷ POZO, J.A.; SANZ, A.; GÁMEZ CRESPO, M.A.; LIMÂN, M. Las ideas de los alumnos sobre la ciencia: una interpretación desde la psicología cognitiva. *Enseñanza de las Ciencias*, v.9, n.1, p.83-94, 1991.

O uso indiscriminado de analogias, metáforas e imagens na educação científica suscita a crítica de Gaston Bachelard (1884-1962). De acordo com SANTOS (1991)¹⁸, para esse filósofo, há imagens boas e más e podem tanto ser indispensáveis como prejudiciais, dependendo da maneira como são utilizadas no ensino. Bachelard despreza as imagens que pretendem ultrapassar o papel de *luz efêmera*, fazendo-se passar pela realidade mesma do fenômeno. SANTOS (1991) escreve:

"(...) O nosso autor defende o conceito contra a imagem, passando pela imagem. Daí que é preciso, diz, "desrealizar" metáforas, e imagens ingênuas. Não majorar o inconsciente; operar uma separação radical entre idéias produzidas pela ciência e imagens de origem inconsciente ou ideológica; praticar as duas linguagens sem as utilizar ao mesmo tempo, sem as deixar contaminar uma pela outra... (...)" (p.142).

O livro 4, por exemplo, apresenta uma ilustração onde um contorno humano é totalmente preenchido por roldanas, fios, batadeira, mola, bomba, canos etc. A comparação é explicitada também no texto que antecede ao desenho: "O corpo humano pode ser comparado a uma máquina com muitas peças" (p.103). Em seguida, os autores mencionam que as peças são denominadas órgãos e passam a descrever sucintamente os "aparelhos" que constituem o corpo.

Há também comparações entre o trabalho social dos homens e o trabalho realizado pelos componentes do corpo. O livro 3 compara as funções desempenhadas pelo sistema urinário com o trabalho dos lixeiros de uma cidade (em "A limpeza do sangue", p.91). Para PRETTO (1985), as implicações desse tipo de analogia vão além da possibilidade de confundirem o leitor quanto à identidade do corpo com as máquinas ou outras imagens propostas:

"(...) os livros ao colocarem o corpo humano como fábrica ou máquina, o cérebro como chefe e os órgãos como operários, passam aos estudantes uma concepção hierárquico-funcionalista do corpo humano, estando aberto o caminho para compreendermos dessa mesma forma as relações sociais" (PRETTO, 1985, p.66).

Com efeito, é bastante freqüente, entre as próprias crianças, a hierarquização do corpo, nomeando os órgãos mais ou menos importantes. Hierarquia que pode ser relativizada pelo professor, pelo contraponto da relação de interdependência dos diferentes elementos constituintes do corpo. Todavia, a

¹⁸ SANTOS, M.E.V.M. *Mudança conceptual na sala de aula: um desafio pedagógico*. Lisboa: Livros Horizonte, 1991.

não ser por um processo de *troca conceitual* (SANTOS, 1991, p.183), não há garantias de que tal idéia será simplesmente abandonada pelos sujeitos e que não encontraremos indivíduos adultos conferindo diferentes graus de importância às partes/órgãos do corpo. Já a extrapolação mencionada por Pretto, acontece no contexto mesmo da sala de aula, quando colocações do tipo “Fulano é o cérebro da classe”, sugerem que esse sujeito é mais capaz intelectualmente do que aqueles que o julgam. O livro 2, ao se referir à excreção (pp. 51-52), menciona o auxílio de “outros serviços” que auxiliam os rins na limpeza do corpo, citando as glândulas sudoríparas como exemplo. Ainda que as autoras não tenham a intenção de sugerir que serviços são aqueles que fazem serviços “menores”, ou que as glândulas sudoríparas são serviços porque produzem secreção *via de regra* mal cheirosa, tal sentido é passível de ser captado pelos alunos, sugerindo uma atitude preconceituosa .

A analogia corpo-casa é também explorada pelos livros didáticos. O livro 3, ainda no tema “A limpeza do sangue” (p.91), diz:

“O caminhão de lixo passa todos os dias pela rua onde você mora?

O que aconteceria em sua casa e na rua se o caminhão do lixo deixasse de recolher o lixo?

Nosso corpo é parecido com uma casa. Muitas coisas têm de entrar no corpo para que ele possa funcionar. Essas coisas, dentro do corpo, transformam-se em outras que não têm mais utilidade.

As coisas inúteis são como o lixo que precisa sair do nosso corpo. (...)” (p.91).

Parece que a intenção aqui era a de sugerir que, assim como ocorre a produção de dejetos em uma casa ao longo do dia, também no interior do organismo humano os materiais se transformam e originam subprodutos indesejáveis. Porém, a natureza das transformações ocorridas numa e noutra situação não é destacada. Fica evidente apenas a presença de algo inútil para o corpo que precisa ser retirado assim como o lixo das casas.

No livro 8, a metáfora evocada é a própria estrutura da casa. Após mencionar os níveis de organização do corpo humano, a autora informa:

“Do mesmo modo que as casas são construídas com tijolos, madeira, ladrilhos, canos e demais instalações, assim também o corpo humano é constituído por células simples, que vão formar os tecidos, os órgãos, os aparelhos e sistemas” (p.87).

Aqui a analogia se mostra imprópria pois que a constituição de todo o corpo tem o elemento célula presente, o que não acontece com a casa, onde os canos ou ladrilhos não são constituídos por tijolos, por exemplo. Assim, a idéia de se estabelecer uma relação com os níveis de organização biológica não faz sentido.

Um outro destaque que considero pertinente diz respeito à *identificação* do corpo com as máquinas construídas pelo homem. Mais do que utilizar a

força de uma analogia, os livros 6 e 8 assumem explicitamente que “o corpo é uma máquina” (p.3 e p.85, respectivamente). Essa afirmação, entretanto, em momento algum é justificada pelos autores.

Foi a partir de Descartes, no século XVII, que o corpo passou a ser visto como uma máquina, formado por peças. Descartes difundiu a idéia de que o corpo dos seres vivos não passava mesmo de uma máquina criada por Deus. GRANGER (1991)¹⁹, observa que, para Descartes, “enquanto corpo orgânico, o homem é animal, o que quer dizer que convém descrevê-lo como uma máquina, mais complexa certamente que os outros sistemas materiais, e que tudo quanto ocorre nesta máquina deve ser fisicamente explicado” (p.15). De fato, em sua obra “Tratado do Homem”, Descartes descreve minuciosamente os órgãos do corpo e seus princípios de funcionamento, notadamente como peças que se engendram numa máquina fabulosa!

Também o médico materialista La Mettrie (1709-1751), para quem “o homem era reduzido a nada mais que matéria em movimento” (*apud* RONAN, 1987, v.III, p.153)²⁰, propôs a identificação do corpo humano, assim como o dos outros animais, com as máquinas. Ele escreveu: “o corpo é um relógio em que cada novo quilo exerce as funções de relojoeiro” (LA METTRIE, 1982, p.90)²¹.

Considero que o uso de analogias no ensino de “corpo humano”, quando necessário, requer, por parte dos professores e dos materiais instrucionais, o domínio dos dois conteúdos a serem comparados e que é de fundamental importância o estabelecimento do que *não é* semelhante entre os dois conteúdos. Não se observa, porém, nos livros didáticos analisados, qualquer menção às diferenças, mas sim a imposição de um modelo ao estudante que pode, por seu turno, apenas realizar a transferência do conteúdo desse modelo (a “máquina”) para o conteúdo em estudo (o “corpo”).

Conclusão

A análise dos tópicos relativos ao corpo humano em livros didáticos demonstrou a homogeneidade de estilo adotado pelos diferentes autores – pautado em informações curtas e superficiais – e, sobretudo, uma notória fragmentação do corpo humano. Os conceitos e analogias apresentados não favorecem a construção de uma visão holística do corpo e as atividades propostas parecem requerer principalmente a capacidade de memorização dos

¹⁹ GRANGER, G. G. Descartes, vida e obra: introdução. In: DESCARTES, R. *Discurso do método; As paixões da alma; Meditações; Objeções e respostas*. 5.ed. São Paulo: Nova Cultural, 1991.

²⁰ RONAN, C.A. *História ilustrada da ciência da Universidade de Cambridge*. v.III, Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1987.

²¹ LA METTRIE, J.O. *O homem-máquina*. Lisboa: Estampa, 1982.

alunos. Acredito que embora possam corresponder a algumas características apresentadas no início deste artigo, como sua vinculação ao currículo escolar e a seleção de conteúdos relevantes, os livros didáticos analisados desenvolvem o tema proposto de maneira simplista, mais do que de simplificada, e estabelecem uma seqüenciação de conteúdos possivelmente lógica, mas dificilmente adequada ao pensamento infantil.

Referências Bibliográficas

- ARAGÃO, R.M.R. **Teoria da aprendizagem significativa de David P. Ausubel: sistematização dos aspectos teóricos fundamentais.** Tese de Doutorado: Unicamp, Campinas, 1976.
- BARCELOS, E (coord) **4ª série: identidade e funções no currículo de primeiro grau-proposta pedagógico-metodológica.** Ijuí: Livraria Unijuf Editora, 1990.
- BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. In: **COMUNICAÇÃO SOCIAL DO MEC, Brasília, 1998.**
- _____. **Guia de livros didáticos : 1ª a 4ª séries PNLD 98.** CEALE, CEMPEC, 1998b.
- CARRAHER, T.N **Desenvolvimento cognitivo e ensino de Ciências.** Educação em Revista, Belo Horizonte, 1987.
- CICILLINI, G.ª **A evolução enquanto um componente metodológico para o ensino de Biologia no 2º grau: análise de concepção de Evolução em livros didáticos.** Dissertação de Mestrado: UNICAMP Campinas, 1991.
- CUNHA, A.M.O; CICILLINI, G. **A Considerações sobre o ensino de ciências para a escola fundamental** In: VEIGA, I.P.A.A; CARDOSO, M.H.F. (orgs) **Escola fundamental : currículo e ensino** Campinas: Papirus, 1991.
- DANGELO, J.G.; FATTINI, C.A **Anatomia humana básica** 2ed. Rio de Janeiro-São Paulo: Atheneu, 1986.
- FRACALANZA, H.; AMARAL, I.A; GOUVEIA, M.S.F. **O ensino de ciências no primeiro grau** São Paulo: Atual, 1996.
- FULGÊNCIO, L.; LIBERATO, Y.G. **Como facilitar a leitura** São Paulo: Contexto, 1992.
- GEWANDSZNAJDER, F. **O que é o método científico.** São Paulo: Pioneira, 1989.
- GRANGER, G. **G Descarte, vida e obra: introdução** In: **Discurso do método; As paixões da alma; Meditações; Objeções e respostas** 5ed. São Paulo: Nova Cultural, 1991.
- GUYTON, A.C. **Fisiologia humana** 6ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.

- LA METTRIE, J.O **O homem máquina** Lisboa: Estampa, 1982.
- POUGH, F.H ; HEISER, J.B; Mc FARLAND, W.N. **A vida dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 1993.
- POZO, J.; SABZ, A; CRESPO, M; LIMÂN, M. **Las ideas de los alumnos sobre la ciencia: una interpretación desde la psicología cognitiva**. *Enseñanza de las Ciencias* v.9,n.1. 1991.
- PRETTO, N.L. **A ciência nos livros didáticos**. Campinas: Editora da Unicamp; Bahia : Universidade Federal da Bahia, 1985.
- RABELLO, S.H.S. **A criança, seu corpo, suas idéias**. *Ensino em Re-vista*, v.3., n.1., 1994: 15-29.
- RONAN, C. **A História ilustrada da Ciência da Universidade de Cambridge**. v.III, Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1987.
- SANTOS, M.E.V.M **Mudança conceptual na sala de aula: um desafio pedagógico**. Lisboa: Livros Horizontes, 1991.
- SENET, A - **O homem descobre seu corpo: o romance da fisiologia**. Belo Horizonte: Itatiaia, 1958.