

Radiações ionizantes em livros didáticos do nono ano do ensino fundamental

Ionizing radiation in textbooks of the ninth grade of elementary school in Brazil

Diogo Neves Gomes da Silva¹, Marcus Vinicius Pereira^{1,2}

¹ IFRJ/Campus Maracanã, Instituto Federal do Rio de Janeiro

² UFRJ/NUTES, Universidade Federal do Rio de Janeiro

diogongs@gmail.com, marcus.pereira@ifrj.edu.br

Resumo

Tendo como base o exercício da cidadania, proposto pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, este trabalho discute a necessidade da abordagem de assuntos de relevância social em livros didáticos de ciências, tais como as radiações ionizantes que fazem parte da vida do homem, diariamente exposto a vários tipos de fontes de radiação. Buscou-se investigar como essa temática se insere em alguns livros do nono ano do ensino fundamental indicados pelo Programa Nacional do Livro Didático. Para tal, foi realizado um levantamento bibliográfico que subsidiou a elaboração de uma ficha de análise. Foram identificados 23 capítulos relacionados às radiações ionizantes que sugerem a necessidade de uma abordagem mais integradora e menos superficial de uma temática tão relevante para o mundo de hoje.

Palavras-chave: radiação ionizante; livro didático; ensino de ciências; ensino fundamental.

Abstract

Based on the exercise of citizenship, as proposed by the National Curriculum Parameters, this paper discusses the need for approaching relevant social subjects in science textbooks, such as ionizing radiation that are part of human life, daily exposed to various types of radiation sources. To study how this subject appears in some ninth grade textbooks, a bibliographic survey was carried out and an evaluation form was produced. It was identified 23 chapters related to ionizing radiation which suggest the need of a more integrated and a less superficial approach of ionizing radiation, pretty relevant nowadays.

Keywords: ionizing radiation; textbook; science education; elementary school.

Introdução

O ensino fundamental compõe, juntamente com a educação infantil e o ensino médio, a educação básica, definida na Lei Federal nº 9.394, de 1996 – nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Esse nível da educação tem como uma das finalidades principais “desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores” (BRASIL, 1998).

Considerando que a escola deve formar indivíduos preparados para o exercício da cidadania, deve-se considerar que o livro didático precisa apresentar os conteúdos de uma forma mais aproximada ao cotidiano do aluno. Por isso, discute-se a necessidade de o professor buscar materiais complementares e alternativos, com o intuito, para além da atualização de conteúdos, de apropriação desses materiais na preparação de aulas mais contextualizadas.

Essa necessidade é importante, sobretudo, no ensino fundamental, já que, ainda hoje, existe um grande percentual de alunos desse nível de ensino que não ingressa no ensino médio. Segundo o último censo escolar (BRASIL, 2010a), o número de matrículas no ensino médio é aproximadamente 57,1% do número de matrículas nos anos finais do ensino fundamental, considerando regime de tempo parcial para escolas estaduais e municipais. Esse percentual é menos agravante em se tratando das escolas de regime de tempo integral (68,5%).

A dimensão social que a aprendizagem cumpre no percurso de construção da cidadania deve eleger, dessa forma, conteúdos que tenham relevância social e que sejam potencialmente significativos. Faz-se necessário, portanto, que algumas temáticas de relevância atual como, por exemplo, as radiações ionizantes (RI), estejam presentes de forma mais clara em coleções didáticas desde o ensino fundamental.

É importante destacar que a radiação é um fenômeno natural que existe desde a formação do universo e, por conseguinte, do planeta Terra. O surgimento dos seres vivos e da própria humanidade ocorreu em ambientes onde sempre existiu exposição a vários tipos de radiação. Isso significa dizer que toda forma de vida apresenta adaptações que a permitem conviver com as exposições e suportar, até certo ponto, as doses recebidas ao longo de sua vida. Portanto, a radiação pode ser considerada como um fator abiótico intrínseco do meio ambiente.

Atualmente, em função do maciço desenvolvimento tecnológico e industrial, o qual permanece em crescimento devido às pesquisas científicas, a população mundial se encontra exposta a tipos de radiações de origem artificial. Toda a matéria existente na Terra está sujeita a radiações de todos os lados, o tempo todo e em qualquer lugar (a não ser que sejam blindadas), sejam elas naturais ou artificiais. Essas radiações podem ser absorvidas, refletidas ou até mesmo atravessar os materiais.

As RI comumente são relacionadas com aspectos negativos de sua utilização, tais como bombas atômicas e acidentes nucleares, tanto no espaço escolar quanto fora dele, o que pode se tornar senso comum sobre o assunto, contribuindo assim para o medo e a aversão que as pessoas não letradas cientificamente possuem (PRESTES, CAPPELLETTO e SANTOS, 2008; SOARES, 2009).

Tendo em vista a importância de tema em questão, considera-se que sua discussão possa ser iniciada em salas de aula com públicos mais jovens. Nesse panorama a análise de livros didáticos, recursos mais utilizados nos espaços formais de ensino, é necessária para compreender a abordagem das radiações ionizantes. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é realizar uma investigação exploratória da apresentação desse tema em alguns dos livros didáticos do nono ano do ensino fundamental indicados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

Metodologia

O estudo teve início com um extenso levantamento bibliográfico com intuito de identificar trabalhos tanto sobre análise de livros didáticos como os que discutissem o tema radiações no ensino de ciências. Com isso, essa etapa permitiu construir a relação radiações ionizantes –

ensino - livro didático, que fundamentou a elaboração da ficha de análise dos livros didáticos selecionados.

Em seguida, decidiu-se que os livros didáticos de ciências a serem analisados deveriam pertencer ao nono ano do ensino fundamental, devido ao fato de que esta é a série em que os alunos possuem um contato mais explícito com as ciências químicas e físicas no currículo vigente. A segunda opção quanto à amostra é o recorte do catálogo dos livros recomendados pelo PNLD 2008 (BRASIL, 2007) – disponível durante o desenvolvimento deste trabalho em 2010 – que recomenda livros aprovados segundo vários critérios. Chama-se atenção que já existe um catálogo mais atual disponibilizado no segundo semestre de 2010 (PNLD 2011), que apresenta algumas diferenças em relação ao catálogo anterior, porém não foi possível considerá-lo neste trabalho. Uma vez que esse catálogo é extenso para se realizar uma análise do tema deste trabalho em todas as coleções, foi necessário selecionar algumas obras. Optou-se por escolher um livro pertencente a cada uma das três editoras brasileiras de livros didáticos de maior tiragem para o PNLD, a saber, em ordem decrescente: Moderna, FTD e Ática (BRASIL, 2010b).

No Quadro 1 a seguir apresenta-se a lista dos livros analisados contendo as seguintes informações: título da coleção, código PNLD 2008, autoria e editora. Destaca-se que os dois primeiros livros listados também figuram no catálogo do PNLD 2011.

Quadro 1. Livros analisados: título, código PNLD 2008, autoria e editora.

TÍTULO DA COLEÇÃO	CÓDIGO PNLD 2008	AUTORIA	EDITORIA
Ciências	00025COL04	Fernando Gewandsznajder	Ática
Ciências, Natureza & Cotidiano	00055COL04	Carlos Kantor, José Trivellato, Júlio Foschini Lisboa, Marcelo Motokane e Silvia Trivellato	FTD
Projeto Araribá – Ciências	00068COL04	José Luiz Carvalho da Cruz. (Org.)	Moderna

Método/instrumento

Como a temática RI não costuma aparecer diretamente como um capítulo específico, houve necessidade de um cuidado especial na etapa de construção do instrumento de análise, a fim de não gerar resultados inconclusivos. O levantamento bibliográfico que subsidiou a elaboração e adaptação desse instrumento teve por base textos que traziam instrumentos de avaliação de livros didáticos, a saber: Almeida, Silva e Brito, 2008; Brasil, 2007, 2008; Carvalho, 2009; Lima, 2007; Sá, 2006; Souza e Germano, 2009; Vasconcelos e Souto, 2003).

O primeiro livro foi analisado com uma versão piloto da ficha, a qual foi modificada ao se estudarem os seis capítulos nos quais figuravam assuntos relacionados às radiações ionizantes, até que, findada a análise do livro se chegasse a uma versão final da ficha que se encontra no Anexo deste trabalho.

É importante ressaltar que a ficha visa, sobretudo, a realizar uma descrição detalhada dos capítulos sob diferentes aspectos. Ela contém 13 tópicos, de natureza quantitativa, os quais contemplam a análise da forma de apresentação e profundidade, adequação etc. do texto teórico, a presença de elementos gráficos e de atividades didáticas, além da sugestão de outras fontes/tecnologias de informação. O fato das respostas serem objetivas facilitam a organização e a interpretação dos dados.

O texto teórico foi analisado quanto à existência dos seguintes itens: clareza, coerência, atualização, contextualização, aspectos tecnológicos, história da ciência, senso comum, aspectos ecológicos e éticos. Tal análise teve por base características de presença que podem ser categorizadas em: exagerada (quando o item era exposto de forma excessiva), satisfatória (quando era exposto de forma suficiente), deficiente (quando o item era pouco exposto) e ausente (quando ele não era exposto).

As fichas só foram geradas posterior à leitura do livro por completo, com o intuito de melhor definir em quais capítulos a temática estava presente, ou se, porventura, havia um capítulo específico para abordá-la, ou ainda se os assuntos relacionados à temática eram apresentados de maneira recursiva e/ou recorrente. A temática era considerada como presente no capítulo quando eram encontradas referências às RI em quaisquer tópicos pertencentes aos seguintes aspectos: texto teórico, elementos gráficos, fontes complementares de informação, atividades didáticas, exercícios e textos complementares.

Resultados e discussão

A análise de cada livro didático gerou uma quantidade distinta de fichas. Para a amostra considerada, cada ficha representa um capítulo relacionado à temática RI; logo, o número de fichas indica a quantidade de capítulos analisados. O Quadro 2 a seguir apresenta a quantidade de fichas produzidas para os LD, e, doravante, serão utilizadas as letras A, B e C apresentadas na primeira coluna do quadro para referenciá-los.

Quadro 2. Quantidade de fichas produzidas para cada livro didático.

LIVRO	TÍTULO DA COLEÇÃO	FICHAS PRODUZIDAS
A	Ciências	12
B	Ciências, Natureza & Cotidiano	5
C	Projeto Araribá – Ciências	6

A temática está presente em 23 capítulos desses três livros, revelando que ao mesmo tempo em que tal temática é considerada importante em face da frequência das fichas, é também apresentada de forma fragmentada. Afirma-se isso tendo por base a não existência de um diálogo entre os assuntos analisados nas fichas de um mesmo LD. Também não foram encontrados títulos de capítulos que abordassem especificamente e/ou exclusivamente as RI. Essas duas ausências não contribuem para uma aprendizagem significativa de conceitos relacionados à temática que poderiam ser tratados de forma integrada e mais contextualizada.

O Gráfico 1A mostra de que forma as RI aparecem nos 23 capítulos dos três livros analisados. Observa-se que, em todos os livros, na maioria das vezes, o assunto é apresentado de forma indireta, ou seja, ele aparece ao longo do capítulo sem que haja um destaque maior na forma de uma subseção, por exemplo. Já o Gráfico 1B ilustra o tratamento dado à temática, evidenciando que ela não costuma ser explicada na maioria dos capítulos pois não era o enfoque principal. Além disso, a falta de esclarecimento sobre o assunto não contribui para o entendimento do aluno, o qual poderá não perceber a sua presença no texto.

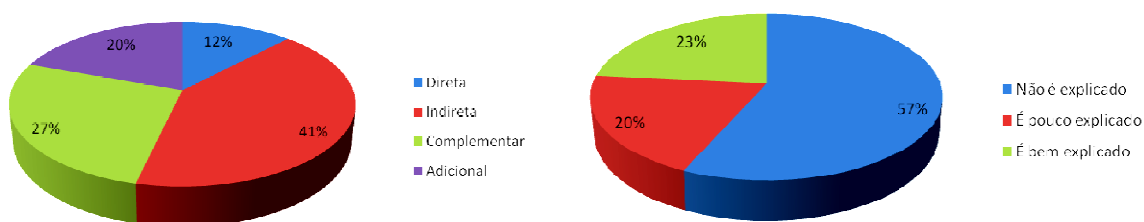


Gráfico 1A e 1B. (A) Aparecimento da temática (B) Abordagem da temática.

A Tabela 1 apresentada a seguir indica a presença de elementos gráficos nos capítulos em questão. Em geral, fotografias e esquemas/diagramas/organogramas foram os elementos gráficos complementares ao texto mais presentes nos três livros analisados. Contudo, houve divergências quanto a esse resultado no que diz respeito às análises de cada livro de forma separada. Em oito capítulos não existem elementos gráficos associados à temática, sendo seis dos doze capítulos do livro A, um dos cinco capítulos do livro B e um dos seis do livro C.

Tabela 1. Presença de elementos gráficos que fazem alusão à temática RI.

Presença de elementos gráficos	Livro			TOTAL
	A	B	C	
Desenho	1	1	0	2
Fotografia	5	3	1	9
Esquema/diagrama/organograma	2	3	4	9
Tabela/quadro	1	1	0	2
Gráfico	0	0	0	0
Imagem com texto	0	0	0	0
Outros	0	0	2	2
TOTAL	9	8	7	24

A Tabela 2 apresenta a frequência de indicação e/ou estímulo quanto ao uso de fontes complementares de informação relacionados à temática RI. Em quase todos os livros, a ausência dessa indicação é bem clara, mostrando a pouca preocupação em instigar o aluno em buscar informações complementares sobre o assunto. Apenas o livro B indica livros paradidáticos como fonte complementar.

Tabela 2. Frequência de indicação de fontes complementares de informação.

Fontes	Livro			TOTAL
	A	B	C	
Jornais	0	0	0	0
Revistas	0	0	0	0
Livros paradidáticos	0	3	0	3
TOTAL	0	3	0	3

A Tabela 3 apresenta a frequência de indicação e/ou estímulo quanto ao uso de tecnologias educacionais relacionados à temática RI. Em quase todos os capítulos não foram observadas indicações, sendo a internet o único recurso indicado pelos livros B e C. É importante destacar que o livro C apresenta, de forma destacada dos capítulos, uma seção intitulada “Fique por dentro” que fornece indicações de filmes, endereços eletrônicos, museus e livros. Dentre eles,

destacam-se os filmes “Os senhores do holocausto” e “O início do fim” (os quais fazem referência à bomba atômica), e o sítio eletrônico da CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear (que contém apostilas sobre energia nuclear).

Tabela 3. Frequência de indicação de outras tecnologias educacionais.

Fontes	Livro			TOTAL
	A	B	C	
Computador	0	0	0	0
Internet	0	1	2	3
CD ROM	0	0	0	0
Vídeos	0	0	0	0
Filmes	0	0	0	0
TOTAL	0	1	2	3

A Tabela 4 mostra os resultados relacionados à presença de algumas atividades didáticas. A maioria dos capítulos não possui atividades e quando possuem tratam-se de exercícios de fixação do tipo pergunta/resposta. A produção de texto/jornal normalmente está presente na forma de trabalhos de pesquisa, majoritariamente no livro A.

Tabela 4. Frequência de atividades didáticas.

Atividade	Livro			TOTAL
	A	B	C	
Exercícios de pergunta/resposta	5	2	4	11
Análise de imagens	0	0	1	1
Análise de vídeos	0	0	0	0
Grupos de discussão/debate	0	2	0	2
Prática experimental	0	0	0	0
Produção de texto/jornal	4	0	1	5
Produção de desenhos	0	0	0	0
Dramatização	0	0	0	0
TOTAL	9	4	6	19

Quanto ao objetivo dos exercícios, embora quase metade dos capítulos analisados não possuam esse tipo de atividade (11 de 23), a grande maioria visa apenas à memorização de definições e conceitos. Do ponto de vista da aprendizagem, exercícios desta natureza não contribuem para a construção do conhecimento por parte do aluno. Exercícios que necessitavam de reflexão/problematização eram mais raros, como se pode observar no Gráfico 2 abaixo.

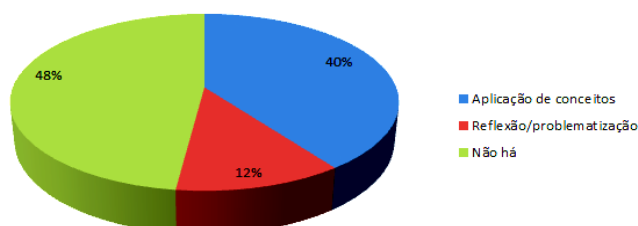


Gráfico 2. Objetivo dos exercícios que fazem alusão à temática RI.

O Gráfico 3 apresenta a avaliação acerca da clareza, do vocabulário e da coerência do texto dos capítulos, indicando que a linguagem utilizada não deve ser adequada ao nível de ensino em questão já que a categoria “deficiente” está associada às situações em que os conceitos não são explicados satisfatoriamente quando mencionados, dando a ideia de que o aluno não terá condições de compreender a temática.

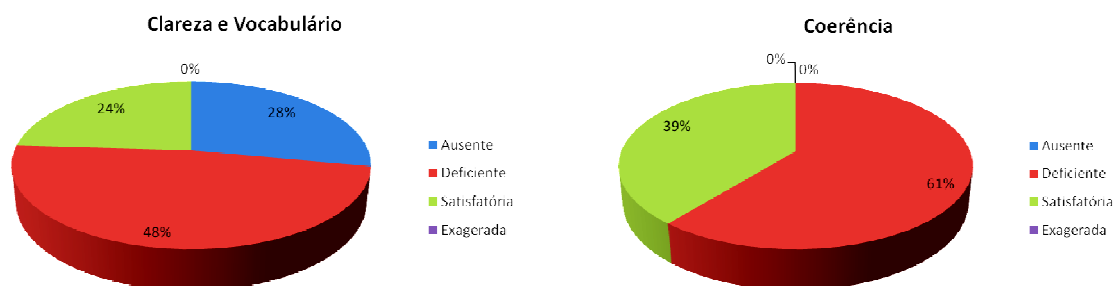


Gráfico 3A e 3B. (A) Clareza da linguagem e do vocabulário (B) Coerência do texto teórico.

De forma semelhante, a coerência entre as informações apresentadas nos livros é pouco satisfatória, sendo deficiente na maioria dos capítulos analisados. Esses resultados sugerem que é necessário que os livros didáticos deem maior atenção ao tema de forma a explicar claramente os conceitos apresentados no texto.

Os resultados quanto à atualização e contextualização dos textos desses livros são apresentados no Gráfico 4. Por não haver equívocos quanto à utilização de termos técnicos atuais relacionados à temática RI (Gráfico 4A), os livros analisados apresentaram uma grande frequência na categoria “satisfatória”, o que evidencia a preocupação dos autores em não utilizar termos considerados ultrapassados pela comunidade científica. A contextualização (Gráfico 4B) foi um item que apresentou frequências próximas para as categorias “deficiente” e “satisfatória”. Um olhar mais cuidadoso sobre cada livro revela que os livros A e B possuem resultados semelhantes quanto a essas categorias, mas o livro C possui uma maior quantidade de capítulos (50%) com contextualização “ausente”. Esse item provavelmente é influenciado pela coerência do texto (Gráfico 3B), ou seja, a explicação deficiente ou insatisfatória dificulta a contextualização.

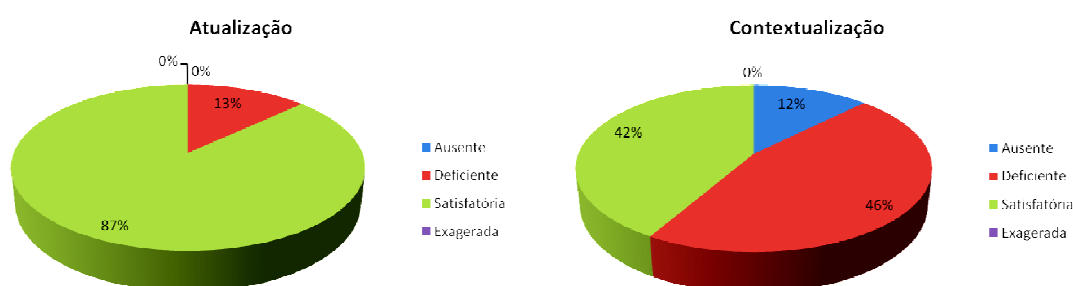


Gráfico 4A e 4B. (A) Atualização (B) Contextualização do texto teórico.

A seguir ilustram-se os resultados relativos à presença de aspectos tecnológicos e da física nuclear, inclusive quanto ao uso da energia nuclear para a geração de eletricidade (Gráfico 5). A física nuclear (e as suas aplicações) não é um tema comumente discutido nesses LD ao abordarem as RI. Apenas o livro A traz uma maior quantidade de capítulos (50%) que fazem menção a esse item. O uso da energia nuclear é considerado como um tipo de aplicação tecnológica da física nuclear. Sendo assim, as discussões das relações de seus riscos e benefícios, por sua vez, também não foram frequentes. A evidente ausência (78%) nos livros

analisados pode ser explicada pela opção em não abordar o assunto devido à sua complexidade. A categoria “satisfatória” está associada a um único capítulo do livro C.

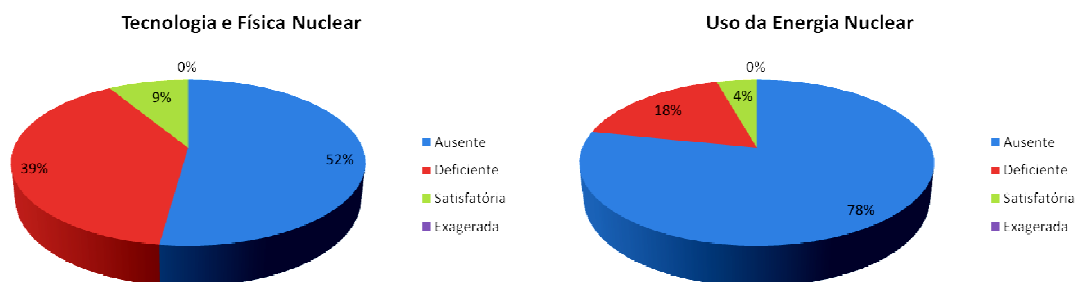


Gráfico 5A e 5B. (A) Presença de aspectos tecnológicos e da física nuclear
(B) Discussões acerca do uso da energia nuclear.

A presença de uma abordagem das RI integrada à história da ciência foi um item pouco explorado pelos três livros (Gráfico 6A), sendo deficiente ao apresentar apenas datas e personalidades importantes para a descoberta e a aplicação das radiações ionizantes. O item relativo ao senso comum e a mitos (Gráfico 6B), por sua vez, deve ser analisado de forma peculiar. Diferentemente de todos os tópicos apresentados até então, esse é o único cuja presença no texto teórico indica uma influência negativa para o desenvolvimento do pensamento científico do aluno.

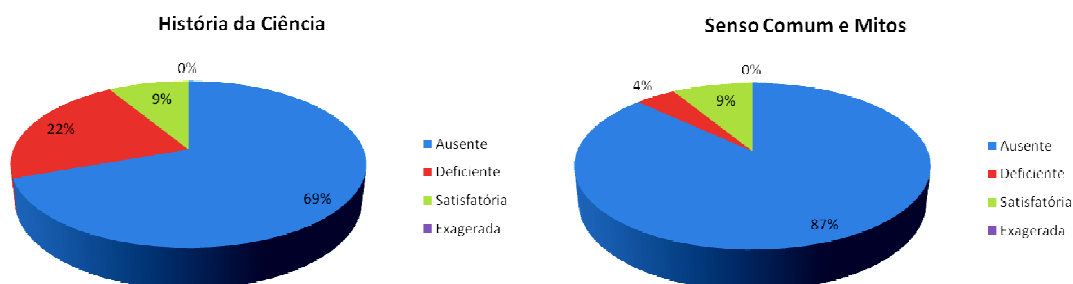


Gráfico 6A e 6B. (A) Elementos caracterizadores da história da ciência
(B) Senso comum e mitos no texto teórico.

Por fim, a abordagem de questões ambientais e ecológicas relacionadas às RI são ilustradas no Gráfico 7. Em ambos os casos, percebe-se uma grande ausência desses itens no texto teórico dos livros analisados, embora seja possível estabelecer um diálogo frutífero a temática em questão e o meio ambiente e ecologia.

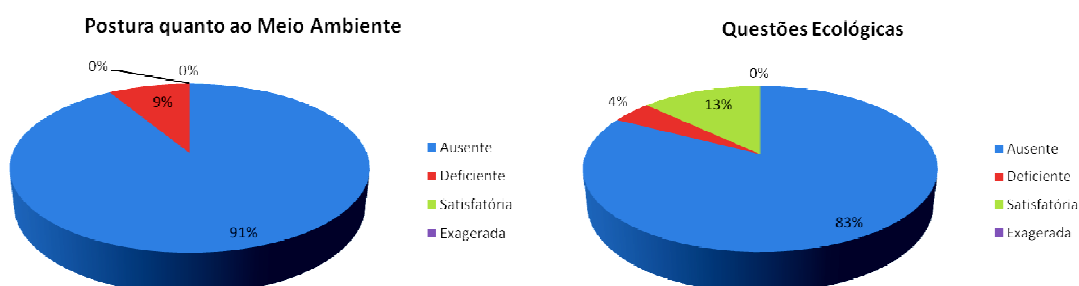


Gráfico 7A e 7B. (A) Incentivo de uma postura quanto ao meio ambiente (B) Questões ecológicas.

Considerações finais

Os resultados deste trabalho sugerem a necessidade dos livros didáticos de ciências do ensino fundamental abordarem conceitos relacionados a temática radiações ionizantes de forma mais integrada e menos superficial. Afirma-se isso tendo por base o fato de que na maior parte dos textos os assuntos aparecem sem uma adequada explanação conceitual. A explícita integração dos capítulos que abordem à temática é indispensável, tendo em vista que, de outra forma, as informações se tornam incompletas, comprometendo tanto a clareza quanto a coerência do texto do LD.

Essas considerações levam à ideia de que mesmo um cuidadoso leitor pode não dar importância à sucinta discussão sobre RI presente nos capítulos dos livros analisados, empobrecendo assim o necessário e atual entendimento sobre questões de ordem maior e que estão relacionadas a essa temática.

É preciso que os termos apresentados sejam elucidados, respeitando-se os limites de adequação ao nível de ensino, mas não figurando no texto como uma sentença praticamente descritiva.

Sugere-se que, em uma primeira aproximação, assuntos relacionados à RI devam ser agrupados em um mesmo capítulo ou unidade ou, pelo menos, como uma subseção, podendo assim evitar a presença do tema de forma incompleta e/ou inconclusiva. Independente da estruturação escolhida, é preciso que determinados termos sejam bem explicados e sem prejuízo conceitual ao serem abordadas as radiações ionizantes.

De fato, em um mundo globalizado no qual as informações chegam aos jovens de uma maneira cada vez mais rápida e em quantidade exponencial, a escola deve valorizar e promover a discussão sobre as radiações ionizantes desde a mais tenra idade, já que a importância dessa temática na vida dos seres vivos parece contrastar com sua deficiente abordagem em alguns livros didáticos de ciências do Ensino Fundamental.

Referências

ALMEIDA, A. V.; SILVA, L. S. T.; BRITO, R. L. Desenvolvimento do conteúdo sobre insetos nos livros didáticos de ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v.8, n.1, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. *Censo Escolar de 2010*. 2010a. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/imprensa/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=6&data=24/09/2010>>. Acesso em 29-Set-2010.

_____. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. *Tiragem de editoras brasileiras de livros didáticos para o PNLD*. 2010b. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/index.php/arq-noticias-2010/4855-editorasevaloresnegociadospnl2011/download>>. Acesso em 29-Set-2010.

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. *Física: catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio*: PNLEM/2009/ Secretaria de Educação Básica, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília: MEC, 2008, 66 p.

_____. Ministério da Educação. *Guia de livros didáticos PNLD 2008: Ciências*/ Ministério da Educação. Brasília: MEC, 2007, 106 p.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Ensino Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais* / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/ SEF, 1998, 138 p.

CARVALHO, L. R. B. *Análise do tema sistema nervoso em livros didáticos do ensino fundamental (PNLD 2008)*. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro.

LIMA, A. A. M. *As radiações no ensino básico e secundário*. Dissertação de mestrado, Coimbra, 2007.

PRESTES, M.; CAPPELLETTO, E.; SANTOS, A. C. K. Concepções dos estudantes sobre radiações. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 11., 2008, Curitiba. *Anais...* Curitiba, 2008.

SÁ, M. B. Z. *O enfoque ciência, tecnologia e sociedade nos textos sobre radioatividade e energia nuclear nos livros didáticos de química*. Dissertação de mestrado, Maringá, 2006.

SOARES, W. A. The value of communication in changing public perception on nuclear technology: an experience with college students. In: 2009 INTERNATIONAL NUCLEAR ATLANTIC CONFERENCE, INAC 2009, Rio de Janeiro. *Annals...* Rio de Janeiro, 2009.

SOUZA, A. M.; GERMANO, A. S. M. Análise de livros didáticos de física quanto a suas abordagens para o conteúdo de física nuclear. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 18., 2009. Vitória. *Anais...* Vitória, 2009.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. *Ciência & Educação*, São Paulo, v.9, n.1, p.93-104, 2003.

Anexo

Ficha de análise da temática radiações ionizantes em livros didáticos.

DADOS DE CATALOGAÇÃO

Código PNLD do LD:

Data de análise:

Ficha número:

ANÁLISE DO CAPÍTULO

1) Esses assuntos aparecem no texto de que forma?

Direta (aparece pelo menos como uma subseção de um capítulo, ou mesmo um capítulo)

Indireta (aparece ao longo do texto do capítulo)

Complementar (aparece no final de um capítulo como leitura complementar)

Adicional (ao longo de um capítulo em uma caixa explicativa)

2) Quando aparecem, que tratamento é dado aos assuntos?

() Não é explicado; aparece mencionado.

() É explicado, no entanto com pouca profundidade para o nível de ensino.

() É explicado adequadamente ao nível de ensino.

3) Presença de elementos que complementam o texto do capítulo, desde que relacionados à temática:

3.1) Apresenta elementos gráficos:

() desenho () fotografia () esquema/diagrama/organograma

() tabela/quadro () gráfico () imagem com texto (jornal/revista)

() não há () outros. Especificar:

3.2) Indica/estimula o uso de fontes complementares de informação:

() jornais () revistas () livros paradidáticos

() não indica/estimula () outros. Especificar:

3.3) Indica/estimula o uso de outras tecnologias educacionais:

() computador () internet () CD-ROM () vídeos

() filmes () não indica/estimula () outros. Especificar:

- 3.4) Apresenta atividades didáticas:
- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> exercícios do tipo pergunta/resposta | <input type="checkbox"/> análise de imagens |
| <input type="checkbox"/> análise de vídeos | <input type="checkbox"/> grupos de discussão/debate |
| <input type="checkbox"/> prática experimental | <input type="checkbox"/> produção de texto/jornal |
| <input type="checkbox"/> produção de desenhos | <input type="checkbox"/> dramatização |
| <input type="checkbox"/> outros. Especificar: | |
- 3.5) Caso existam exercícios relacionados à temática, estes têm como objetivo principal:
- | | | |
|---|---|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> aplicação de conceitos | <input type="checkbox"/> reflexão/problematização | <input type="checkbox"/> não há |
|---|---|---------------------------------|

ANÁLISE DO TEXTO TEÓRICO

- 4) Clareza da linguagem (de definições, de termos etc.) e vocabulário específico claramente explicado no texto ou no glossário:
- | | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ausente | <input type="checkbox"/> deficiente | <input type="checkbox"/> satisfatória | <input type="checkbox"/> exagerada |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
- 5) Coerência entre as informações apresentadas e contradições conceituais:
- | | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ausente | <input type="checkbox"/> deficiente | <input type="checkbox"/> satisfatória | <input type="checkbox"/> exagerada |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
- 6) Atualização da abordagem do livro (exemplo: lixo atômico × rejeito radioativo):
- | | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ausente | <input type="checkbox"/> deficiente | <input type="checkbox"/> satisfatória | <input type="checkbox"/> exagerada |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
- 7) Contextualização e discussão de aspectos relacionados ao cotidiano do aluno (exemplo: a questão das usinas nucleares em contraposição a usinas hidrelétricas):
- | | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ausente | <input type="checkbox"/> deficiente | <input type="checkbox"/> satisfatória | <input type="checkbox"/> exagerada |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
- 8) Tecnologia e aspectos da física nuclear relacionados com aplicações tecnológicas e científicas:
- | | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ausente | <input type="checkbox"/> deficiente | <input type="checkbox"/> satisfatória | <input type="checkbox"/> exagerada |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
- 9) História da ciência: datas, personalidades e cronologia relacionadas a descobertas importantes, integradas à construção dos conceitos desenvolvidos:
- | | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ausente | <input type="checkbox"/> deficiente | <input type="checkbox"/> satisfatória | <input type="checkbox"/> exagerada |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
- 10) Senso comum e mitos acerca do tema analisado (exemplo: a energia nuclear é muito perigosa):
- | | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ausente | <input type="checkbox"/> deficiente | <input type="checkbox"/> satisfatória | <input type="checkbox"/> exagerada |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
- 11) Meio ambiente: incentivo de postura de respeito ao ambiente (conservação, uso e manejo correto):
- | | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ausente | <input type="checkbox"/> deficiente | <input type="checkbox"/> satisfatória | <input type="checkbox"/> exagerada |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
- 12) Ecologia: questões ambientais de forma realista e equilibrada, sem posturas alarmistas e catastróficas:
- | | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ausente | <input type="checkbox"/> deficiente | <input type="checkbox"/> satisfatória | <input type="checkbox"/> exagerada |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
- 13) Discussão das relações de riscos e benefícios do uso da energia nuclear (incluindo os acidentes nucleares e radiológicos):
- | | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ausente | <input type="checkbox"/> deficiente | <input type="checkbox"/> satisfatória | <input type="checkbox"/> exagerada |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|