



Ministério da Saúde
FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Oswaldo Cruz
Curso de Especialização em Ensino em Biociências e Saúde

**ANÁLISE DA ABORDAGEM PEDAGÓGICA DO TEMA LIXO EM DUAS
COLEÇÕES DE LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS**

Aline de Luca

Projeto de Monografia para obtenção do título de Especialista em Ensino em
Biociências e Saúde
Instituto Oswaldo Cruz
Pós-graduação *lato sensu* em Ensino em Biociências e Saúde

Orientador: André Micaldas Corrêa

Rio de Janeiro
2014

Aline de Luca

**ANÁLISE DA ABORDAGEM PEDAGÓGICA DO TEMA LIXO EM DUAS
COLEÇÕES DE LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS**

Monografia submetida como requisito parcial para obtenção do grau de especialista em Ensino em Biociências e Saúde, Curso de Especialização em Ensino em Biociências e Saúde, pelo Instituto Oswaldo Cruz/FIOCRUZ.

Rio de Janeiro

Março de 2014

Assinatura do Aluno

Assinatura do Orientador

RESUMO

A escola é uma instituição social que intervém na realidade, portanto, precisa estar conectada com as questões que envolvem a manutenção da sociedade. O material didático deve servir de apoio à aprendizagem de conceitos que ajudem a transformar e auxiliar na manutenção da qualidade de vida desta. O governo brasileiro investe bilhões de reais na compra de livros para a educação básica das escolas da rede pública. No entanto a qualidade deste material, em muitas escolas, ainda não atende às especificações mais basais dos Parâmetros Curriculares Nacionais. Este trabalho tem como objetivo analisar, comparar e discutir como é tratada a questão do lixo em duas coleções didáticas de ciências do PNLD 2011. Foram encontrados nesta análise erros conceituais e dados equivocados, além de uma linguagem cartesiana e desconexa do contexto dos estudantes, no que diz respeito à questão do lixo na sociedade.

Palavras-chave: Livro didático, lixo, educação.

SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

EJA – Educação de Jovens e Adultos

LDB – Lei de Diretrizes e Bases para a Educação

MEC – Ministério da Educação e Cultura

NBR - Norma Brasileira de Regulamentação

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PNLD – Programa Nacional do Livro Didático

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

Lista de Figuras

Figura 1: Vitrine de produtos em liquidação.	24
Figura 2: Embalagens de lanches antes e depois do consumo.....	25
Figura 3: Esquema de contaminação do lençol freático.....	29
Figura 4: Evento no sambódromo, lixo após evento e lixo no rio Tietê.....	32
Figura 5: Piscina de coleta de chorume.....	33
Figura 6: Lixo corretamente aterrado.....	33
Figura 7: Contêiner destinado à reciclagem.....	34
Figura 8: Recipientes de lixo para coleta seletiva.....	34
Figura 9: Mapa de conceitos.....	36
Figura 10: Atividade em grupo.....	38

Lista de Quadros

Quadro 1 - Presença ou ausência dos conteúdos vinculados ao lixo.	16
Quadro 2- Conteúdo teórico.....	16
Quadro 3 - Recursos visuais.	16
Quadro 4 - Atividades propostas utilizadas na complementação e contextualização....	16
Quadro 5 - Recursos complementares.	17
Quadro 6- Caracterização da presença do tema	20
Quadro 7 - Presença ou ausência dos conteúdos	21
Quadro 8- Conteúdo teórico.....	22
Quadro 9 - Destino final dos resíduos sólidos, por unidades de destino dos resíduos ..	26
Quadro 10 - Recursos visuais.	32
Quadro 11 - Atividades propostas utilizadas na complementação e contextualização..	35
Quadro 12 - Recursos complementares	39

Sumário

Introdução	1
1. O livro didático de ciências na escola pública.....	2
2. Breve histórico da produção de lixo.....	7
3. A questão do lixo no Brasil.....	9
4. A produção de resíduos no município de Niterói e adjacências.....	11
Objetivos	13
Metodologia	14
Resultados e Discussão.....	18
Conclusões e Sugestões.....	40
Referências bibliográficas.....	45
Anexos	49

INTRODUÇÃO

A escola é uma instituição social que exerce intervenção na realidade portanto, precisa estar conectada com as questões mais amplas da sociedade. Deve ser mediadora da relação das pessoas com o ambiente, do cuidado individual para com o meio coletivo, auxiliando na promoção da qualidade socioambiental onde está inserida. Pode proporcionar a aprendizagem de procedimentos indispensáveis ao desenvolvimento das capacidades ligadas à participação e à co-responsabilidade (BRASIL, 1998b, p. 129).

As crianças e jovens são formadores de opinião e podem atuar como agentes da promoção da saúde do meio em que habitam. Para isso precisam ter acesso a boas fontes de informação (MORIN, 2007).

Atualmente a maior parte das pessoas habita ambientes urbanos. Odum (1988) considera que a acelerada urbanização e o crescimento das cidades, especialmente a partir de meados do século XX, promoveram mais mudanças fisionômicas no planeta do que qualquer outra atividade humana. Diariamente são produzidas toneladas de dejetos em todo o planeta, dos quais, grande parte, tem encaminhamento inadequado. A realidade enfrentada pelo Colégio Estadual Hilário Ribeiro, onde a autora trabalha, não é diferente. É possível observar restos de materiais, embalagens, dentre outros, abandonados no pátio, salas de aula, banheiros e entorno da escola.

Este trabalho buscou analisar e comparar a abordagem pedagógica na questão do lixo em duas coleções de livros didáticos aprovados e distribuídos pelo Programa Nacional do Livro Didático de 2010, para utilização nas Escolas da Rede Pública durante os anos de 2011, 2012 e 2013, na disciplina de Ciências do 2º segmento do Ensino Fundamental. Uma das coleções analisadas foi utilizada pelos docentes do Colégio Estadual Hilário Ribeiro, onde a autora leciona a disciplina em questão. O tema lixo foi escolhido por ser de importância considerável, já que é inerente à cultura

capitalista vigente a produção crescente e incessante de resíduos, o que torna o lixo um dos maiores problemas ambientais existentes no Brasil e em vários países por todo o planeta (BRASIL, 1998b). Para a análise e comparação foram utilizados os parâmetros sugeridos por Vasconcelos e Souto (2003).

1. O LIVRO DE DIDÁTICO DE CIÊNCIAS NA ESCOLA PÚBLICA

Grande parte da rede de ensino brasileira utiliza-se dos livros didáticos, principalmente na educação básica. Em escolas da rede pública esse é, em muitos casos, o recurso mais usado nas salas de aula (FRISON et al. 2009), constituindo-se em uma importante ferramenta de ensino-aprendizagem, suporte para a organização dos currículos na maioria das instituições de Ensino Fundamental e Médio do país (XAVIER; FREIRE; MORAES, 2006).

Ao longo da história da educação brasileira, os livros didáticos negligenciaram as necessidades dos discentes utilizando a abordagem fundamentada na memorização, visando aliviar o trabalho do docente, limitando a inserção de novas abordagens e funcionando como determinantes de currículos: *“Esse direcionamento condenou os livros a perpetuarem o uso de termos e definições pouco aplicáveis à realidade dos alunos, dados desatualizados, e ainda artifícios incapazes de estimular a leitura e/ou de limitada problematização (p.93; VASCONCELOS; SOUTO, 2003).”*

Vasconcelos e Souto (2003) explicam que a função dos livros de Ciências difere da dos demais, porque deve promover a reflexão sobre os múltiplos aspectos da realidade e estimular a capacidade investigativa do educando favorecendo a aplicação do método científico, a análise de fenômenos, o teste de hipóteses, a formulação de

conclusões, proporcionando uma compreensão filosófica e estética de sua realidade, servindo de suporte no processo de formação de indivíduos cidadãos.

Porém, afirmam os autores, a maioria dos livros disponíveis no mercado “(...) *revela uma disposição linear de informações e uma fragmentação do conhecimento que limitam a perspectiva interdisciplinar. A abordagem tradicional orienta a seleção e a distribuição dos conteúdos* (...) (p.93; VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

A partir da Lei Federal n.º 9394 de 1996 - LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional) – ficou determinado ser de competência da União estabelecer, junto aos estados e municípios, diretrizes que orientem os currículos e seus devidos saberes, de forma a garantir uma formação básica comum a todos (BRASIL, 1996). Seguindo essa lógica, foram elaborados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), com a finalidade de apresentar propostas curriculares norteadoras para uma re-orientação curricular, proporcionar apoio para fomentar discussões, desenvolver projetos educativos nas escolas, servir de modelo para o planejamento de aulas e também auxiliar na seleção de materiais didáticos. (BRASIL, 1998a).

Os PCN apresentam a proposta de que o ensino de Ciências seja capaz de proporcionar aos educandos o questionamento da realidade, a formulação de problemas e a resolução destes. (BRASIL, 1998a). Isso para que o jovem possa perceber-se integrante e atuante em seu ambiente, identificando-lhe os elementos e as interações destes, inclusive consigo mesmo, contribuindo ativamente para a melhoria do seu meio.

“O modelo desenvolvimentista mundialmente hegemônico na segunda metade do século caracterizou-se pelo incentivo à industrialização acelerada, ignorando-se os custos sociais e ambientais desse desenvolvimento. Em conseqüência, problemas sociais e ambientais, associados às novas formas de produção, passaram a ser realidade reconhecida em todos os países, inclusive no Brasil. Os problemas relativos ao meio ambiente e à saúde começaram a ter presença nos

currículos de Ciências Naturais, mesmo que abordados em diferentes níveis de profundidade (p. 20. BRASIL, 1998a).

Os PCN de Ciências Naturais são embasados em quatro eixos temáticos, os quais foram elaborados objetivando a ampliação das possibilidades de realização das propostas destes Parâmetros: Terra e Universo, Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde, Tecnologia e Sociedade

A área de Ciências Naturais é uma área multidisciplinar, composta por Biologia, Química e Física. No Ensino Fundamental essas disciplinas devem ser administradas de maneira conjunta, concomitante, devido à proximidade de seus conteúdos, por meio do trabalho interdisciplinar, englobando todas estas áreas, perpassando os chamados temas transversais: Ética, Saúde, Meio Ambiente, Orientação Sexual, Pluralidade Cultural, Trabalho e Consumo (BRASIL, 1998a). São objetivos do ensino de Ciências Naturais segundo os PCN (BRASIL 1998a p.33):

- 1. Compreender a natureza como um todo dinâmico e o ser humano, em sociedade, como agente de transformações do mundo em que vive, em relação essencial com os demais seres vivos e outros componentes do ambiente;*
- 2. Compreender a Ciência como um processo de produção de conhecimento e uma atividade humana, histórica, associada a aspectos de ordem social, econômica, política e cultural;*
- 3. Identificar relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida, no mundo de hoje e em sua evolução histórica, e compreender a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas, sabendo elaborar juízo sobre riscos e benefícios das práticas científico-tecnológicas;*
- 4. Compreender a saúde pessoal, social e ambiental como bens individuais e coletivos que devem ser promovidos pela ação de diferentes agentes;*

Considerando-se a escola como instituição capaz de atuar na promoção da saúde e do bem estar, reconhece-se a importância do acesso a recursos didáticos adequados à proposta de promoção da qualidade de vida dos cidadãos. Com esse objetivo, em 1985 o Governo Federal implantou o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), o qual

proporciona a distribuição de livros nas escolas da rede pública de ensino. Esse programa, somente no ano de 2011, movimentou mais de 1 bilhão de reais (EBC, 2013). Segundo divulga Canhete (2011) em sua dissertação de mestrado, o Governo é responsável pela compra de 2/3 de toda a produção editorial brasileira de livros didáticos.

O FNDE publica os Guias de Livros Didáticos, contendo as resenhas e, por meio delas, devem-se escolher os livros que serão utilizados pelo prazo de um triênio. Após esse período, outras escolhas serão feitas para o próximo triênio. Anualmente acontecem escolhas, pois os grupos são intercalados: séries iniciais do ensino fundamental (1ª a 5ª anos), séries finais do ensino fundamental (6ª a 9ª), ensino de jovens e adultos (EJA) e o ensino médio. Em 2010 foi publicado o Guia que serviu de base para a escolha dos livros que foram utilizados em 2011 e que foi usado como referência no desenvolvimento deste trabalho.

Apesar de toda a rede burocrática envolvida no sistema de escolha dos livros didáticos, nem sempre os títulos escolhidos pelos docentes são os enviados às escolas, ao menos em número suficiente para o corpo discente. Esse foi o caso da escola e da disciplina objetos deste estudo.

De acordo com o Guia de Ciências do PNLD 2011, o livro didático deve ser “(...) *instrumento de apoio, problematização, estruturação de conceitos, e de inspiração para que os alunos, e o próprio professor, investiguem os diversos fenômenos que integram o seu cotidiano.*” (p. 12; FNDE, 2010) Deve funcionar como suporte de conhecimentos e de métodos para o ensino, servindo como “(...) *orientação para as atividades de produção e reprodução do conhecimento* (p. 12; FNDE, 2010).

Ainda segundo o Guia, o livro precisa estimular outras leituras e apresentar outras referências bibliográficas, incentivando também a pesquisa na internet.

Além disso, o livro didático pode servir de bibliografia para pesquisa de alunos e professores (RODRIGUES; DELLA JUSTINA; MEGLHIORATTI, 2011).

Dos principais determinantes utilizados para avaliação e escolha dos livros que fizeram parte do PNLD 2011 (FNDE, 2010, p.40) destacam-se: respeito à legislação, às diretrizes e às normas oficiais relativas ao Ensino Fundamental; coerência e adequação da abordagem teórico-metodológica; correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos; adequação da estrutura editorial e do projeto gráfico.

Além dos citados acima, no edital são apresentados “*critérios classificatórios*” (p.40; FNDE, 2010), dos quais destacam-se: incentivo a uma postura de respeito ao ambiente, conservação e manejo corretos; atividades que estimulem a investigação científica, por meio da observação, experimentação, interpretação, análise, discussões dos resultados, síntese, registros, comunicação e de outros procedimentos característicos da Ciência; temas de estudo, atividades, linguagem e terminologia científica adequadas ao estágio de desenvolvimento cognitivo dos estudantes; textos e atividades que colaborem com o debate sobre as repercussões, relações e aplicações do conhecimento científico na sociedade, buscando uma formação para o pleno exercício da cidadania; atividades que estimulem a interação e participação da comunidade escolar, das famílias e da população em geral; propostas de uso de tecnologias da informação e comunicação (FNDE, 2010).

Para o triênio estudado foram selecionadas pela equipe do PNLD 2011, onze coleções de livros. Os respectivos títulos, editoras e autores encontram-se no capítulo

ANEXOS. Neste trabalho duas das onze coleções foram analisadas quanto ao tema “lixo”:

1. **CIÊNCIAS- Carlos Augusto da Costa Barros, Wilson Roberto Paulino. Editora Ática;**
2. **CIÊNCIAS BJ- EDIÇÃO REVISTA E AMPLIADA. Marcelo Jordão; Nélío Bizzo. Editora do Brasil;**

As resenhas (FNDE, 2010) das coleções analisadas nesta pesquisa encontram-se no capítulo ANEXOS.

2. BREVE HISTÓRICO DA PRODUÇÃO DE LIXO

A criação dos aglomerados urbanos aconteceu nas últimas 200 gerações das 2500 do *Homo sapiens* e, com o passar do tempo, as relações humanas com o meio ambiente tornaram-se mais complexas (DIAS, 1994). Os seres humanos organizaram-se em grupos e começaram a produzir ferramentas que lhes eram úteis por volta do período paleolítico inferior (TOYNBEE, 1987), aprimorando-se e causando significativa interferência na produção dos materiais, alterando os ciclos biogeoquímicos que perduravam em equilíbrio, até então (AMARO; RODRIGUES, 2009).

No antigo Egito, no ano 3000 a.C, as sociedades produziam dejetos de maioria orgânica, os quais tinham como destino final a alimentação dos animais (EINGENHEER, 2009). O grande estrategista militar Epaminondas de Tebas (418-362 a.C.) foi o mais famoso chefe de limpeza pública da Antiguidade, transformando sua

cidade na mais limpa da Grécia. Atenas, já em torno do ano 320 a.C., contava com deliberações acerca da limpeza pública, além de utilizar as fezes humanas e animais para adubação (EIGENHEER, 2009).

Na Idade Média o lixo tornou-se problema com o crescimento das populações, das cidades e com o aumento da produção e acúmulo de resíduos, que eram descartados longe das vistas dos favorecidos da sociedade. Na contemporaneidade esse costume virou um problema (BEZERRA, 2009).

Com a expansão marítima das potências da Europa Ocidental - Portugal, Espanha, Inglaterra, França e Países Baixos - no final do século XV até o século XVIII houve um crescimento do capitalismo comercial mercantilista, de produção essencialmente artesanal (LEITE, 2006).

No Brasil, a chegada dos portugueses foi o marco inicial de uma história de explorações sem sustentabilidade social e/ou ambiental (HOLLANDA, 1995). Os recursos naturais, que à primeira vista pareciam infinitos foram indiscriminadamente extraídos, processados e consumidos e exportados (DEAN, 2002). A acumulação de capital desta fase foi fundamental para o acontecimento da Revolução Industrial (LEITE, 2006).

Com o estabelecimento da Revolução Industrial a transformação da natureza foi intensificada através da utilização de máquinas movidas à queima do carvão mineral fazendo crescer a produção em série e aumentando os lucros dos países mais industrializados, dominadores dos meios tecnológicos disponíveis (LEONARD, 2011; OLIVEIRA, 2002).

Após a Segunda Guerra Mundial, a introdução de novas tecnologias e fontes de energia no processo produtivo proporcionou a obtenção de novos mercados de consumo, a expansão da industrialização e, conseqüentemente, da extração dos recursos

naturais (LEITE, 2006). Indissociável da expansão da industrialização e do mercado consumista está a produção de resíduos.

Nas diversas culturas existentes atualmente, e mesmo nas já extinguidas, os indivíduos que cuidavam do lixo, em sua maioria, eram os excluídos da sociedade, como as prostitutas e os prisioneiros ou escravos (EIGENHEER, 2009). Lixo é uma palavra latina (*lix*) que significa cinza, vinculada às cinzas dos fogões.

Deuteronômio 23:13-15:

Deverás prover um lugar fora do acampamento para as tuas necessidades. Junto com teu equipamento tenhas também uma pá. Quando saíres para fazer as tuas necessidades, cava com ela, e, ao terminar, cobre as fezes. Pois Iahweh, teu Deus, anda pelo acampamento para te proteger e para entregar-te os inimigos.

Portanto, teu acampamento deve ser santo, para que Iahweh não veja em ti algo de inconveniente e te volte as costas.

3. A QUESTÃO DO LIXO NO BRASIL

O lixo pode trazer muitos problemas de saúde ambiental e, conseqüentemente, de saúde humana, existe uma relação dinâmica entre estas. A falta de cuidado e também de informação exacerbam essa problemática; o ritmo de crescimento só aumenta. (LEONARD, 2011).

O manejo inadequado do lixo pode trazer doenças infecciosas, parasitoses, amebíase, entre outras pois atrai ratos, baratas, moscas, mosquitos, formigas e escorpiões, entre outros. Pode também permitir o desenvolvimento de larvas de mosquitos vetores de doenças como a leishmaniose e dengue. Pode também conter materiais perigosos, que oferecem sérios riscos à saúde humana e ao meio ambiente, como baterias de veículos, pilhas e baterias comuns e de celulares, embalagens de produtos químicos, tóxicos e/ou

corrosivos etc. Lixões localizados próximos a aeroportos podem atrair pássaros diversos, principalmente urubus, capazes de provocar acidentes aéreos (BAHIA, 2013).

Na Norma Brasileira NBR-10004 define-se lixo como *“resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição”*. Inclui-se nesta definição *“determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível”* (p. 1.ABNT, 2004).

Visando maior controle e gerenciamento dos resíduos, inclusive os perigosos, e as responsabilidades dos geradores e do poder público, o governo brasileiro através da Lei 12.305/10 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (BRASIL, 2010).

“A aprovação da Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), após longos vinte e um anos de discussões no Congresso Nacional marcou o início de uma forte articulação institucional envolvendo os três entes federados – União, Estados e Municípios, o setor produtivo e a sociedade civil na busca de soluções para os graves problemas causados pelos resíduos, que vem comprometendo a qualidade de vida dos brasileiros (p. 2; BRASIL, 2010).”

No documento acima encontra-se o significado do termo “resíduos sólidos” (BRASIL, 2010):

“material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível” (art. 3º XVI, BRASIL 2010).

Apesar de serem inerentes às condições humanas, os dejetos não são temas bem vistos na maioria das culturas, e ao longo dos séculos não são encontrados autores que tenham dedicado seu tempo a esse tema (EIGENHEER, 2009), apesar de o próprio corpo humano produzir dejetos e, enquanto consumidores, também produzirmos resíduo continuamente.

Segundo Dias (1994), mesmo sendo responsabilidade governamental os sistemas de esgoto e lixo parecem não render votos, dando-se preferência então, a obras mais visíveis, mesmo que menos importantes ou, às vezes, até mesmo desnecessárias. No ano de 2010 a Lei 12.305 fixou prazo até agosto de 2014 para que todos os municípios dêem destinação adequada aos resíduos, porém poucos gestores demonstraram preocupação acerca do tema – a Justiça não tem oferecido agilidade em punir esses tipos de crime (FERRAZ, 2013).

4. OS RESÍDUOS NO MUNICÍPIO DE NITERÓI E ADJACÊNCIAS

A região do município de Niterói e adjacências, como São Gonçalo e Manilha, possui indústrias de produtos químicos, farmacêuticos, calderarias, metalúrgicas etc (CLIN, 2012).

Materiais nocivos dos mais variados são lançados no meio, ao longo de toda a cadeia de extração – produção – consumo - descarte; basta uma curta observação da Baía de Guanabara para constatar o fato.

Além disso, foi em Niterói, em abril de 2010, que aconteceu a tragédia no Morro do Bumba, comunidade estabelecida em cima de um lixão, que até asfalto possuía (TERRA, 2013).

No Plano Municipal de Resíduos Sólidos de Niterói, cita-se a ausência de consistência nos dados declarados pelas indústrias nos Certificados de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental (CLIN, 2012). A maior parte dos resíduos gerados é domiciliar (CLIN, 2012).

A combinação particular dos fatores sociais, econômicos, políticos e culturais determinará as condições de saúde de cada sociedade dentro de sua conjuntura (LEFF, 2001). Para que as pessoas mantenham sua saúde equilibrada é preciso que o ambiente, a cultura e o meio socioeconômico apresentem-se favoráveis e que também se tenha acesso à informação e alimentação adequadas (VALLA, 1992). Em um meio degradado, poluído, a saúde das populações estará ameaçada, bem como a sua qualidade de vida, pois o meio ambiente interfere diretamente na qualidade de vida de seus habitantes.

OBJETIVO GERAL

- Analisar a abordagem do tema *lixo* nos livros didáticos das coleções Ciências e Ciências BJ.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar as abordagens pedagógicas utilizadas nas coleções.
- Discutir a problemática do lixo na sociedade.

METODOLOGIA

No C. E. Hilário Ribeiro onde leciona a autora, os livros didáticos de Ciências dos autores Carlos Barros e Wilson Paulino foram utilizados nos anos de 2011 a 2013 no Ensino Fundamental. Estes estão divididos em quatro volumes, para o sexto ao nono ano. A coleção de livros, com edição de 2009 pela editora Ática chegou até a escola por meio do Programa Nacional do Livro Didático do ano de 2010.

Fez parte do PNLD do mesmo período (2011 a 2013) a coleção de livros, também divididos em quatro volumes, Ciências BJ, dos autores Nélio Bizzo e Marcelo Jordão, com edição no ano de 2009, pela Editora Brasil.

Nesta pesquisa buscou-se a análise, comparação e discussão de como foi tratada a problemática do lixo nos quatro volumes das duas coleções. Para tal, a metodologia empregada foi a sugerida por Vasconcelos e Souto (2003), em conjunto com a análise de conteúdo segundo Bardin (2009).

Foram escolhidas as duas coleções por se tratarem das únicas completas disponibilizadas na biblioteca da escola.

Entende-se por lixo, nesta pesquisa, a definição dada pela Norma Brasileira NBR-10004 (ABNT, 2004): *“resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição (p. 10 do presente trabalho).”*

Critérios de análise

Sabe-se que os livros didáticos passam por uma criteriosa revisão, porém muitos equívocos e contradições ainda podem ser encontrados entre as informações apresentadas (VASCONCELOS; SOUTO, 2003). Considerou-se nesta pesquisa as possibilidades de reconhecimento e associação do conteúdo com contextos locais, já que *“não é suficiente um livro ter linguagem clara e coerente se ele não priorizar o reconhecimento do universo do estudante em suas páginas (p. 97).”* (VASCONCELOS; SOUTO, 2003). Considerou-se também, a articulação de situações de ensino-aprendizagem que priorizassem a postura dialógica/reflexiva (FREIRE, 2005).

Nesse sentido, foi verificada a existência ou não de orientações para o descarte adequado do lixo, as opções de tratamento e redução da produção, as consequências da disposição inadequada e excessiva dos dejetos, a relação entre lixo e saúde humana, as poluições geradas no sistema extração – produção – distribuição – consumo – descarte.

Foram utilizados para as análises das coleções os *“eixos prioritários”* sugeridos pelos autores Vasconcelos e Souto (2003, p. 96):

- 1 - Conteúdo Teórico;
- 2 - Recursos Visuais;
- 3 - Atividades Propostas
- 4 - Recursos Adicionais.

Assim sendo, seguem abaixo os quadros adaptados de Vasconcelos; Souto (2003) para análise de livros de Ciências, com exceção do quadro 1, criado pela autora:

Quadro 1 - Presença ou ausência dos conteúdos vinculados ao lixo.

CONTEÚDOS	PRESENÇA	AUSÊNCIA
Resíduos sólidos		
Resíduos orgânicos		
Resíduos recicláveis		
Resíduos não recicláveis		
Resíduos perigosos (riscos à saúde pública ou ambiental)(ABNT, 2004.)		
Impactos na saúde humana		
Impactos na saúde ambiental		
Poluição		
Reciclagem		
Compostagem		
Redução da geração de resíduos		
Reutilização dos resíduos gerados		

Quadro 2 - Conteúdo teórico.

PARÂMETRO	FRACO	REGULAR	BOM	EXCELENTE
Adequação à série				
Clareza do texto (definições, termos, etc.)				
Nível de atualização do texto				
Grau de coerência entre as informações apresentadas (ausência de contradições)				
	SIM	NÃO		
Apresenta textos complementares?				

Quadro 3 - Recursos visuais.

PARÂMETRO	FRACO	REGULAR	BOM	EXCELENTE
Qualidade das ilustrações (nitidez, cor, etc.)				
Grau de relação com as informações contidas no texto				
Inserção ao longo do texto (diagramação)				
Veracidade da informação contida na ilustração				
Possibilidade de contextualização				
	SIM	NÃO		
Induzem a interpretação incorreta?				

Quadro 4 - Atividades propostas utilizadas na complementação e contextualização.

ATIVIDADES	SIM	NÃO
As questões têm enfoque multidisciplinar?		
As questões priorizam a problematização?		
Propõe atividades em grupo e/ou projetos para trabalho do tema exposto ?		
As atividades são isentas de risco para alunos?		
As atividades são facilmente executáveis?		
As atividades têm relação direta com o conteúdo trabalhado?		
Indica fontes complementares de informação?		
Estimula a utilização de novas tecnologias (ex. internet)?		

Quadro 5 - Recursos complementares.

RECURSOS COMPLEMENTARES	SIM	NÃO
Glossários	EA	EB
Atlas		EA/EB
Cadernos de exercícios		EA/EB
Guias de experimentos		EA/EB
Guia do professor	EA/EB	
Caderno de atividades complementares	EB	EA

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas duas coleções analisadas o tema lixo é abordado apenas nos volumes destinados ao sexto ano. Nos volumes destinados ao sétimo, oitavo e nono anos não se fala em lixo. Também em ambas as coleções, o tema foi tratado dentro de um capítulo exclusivo, dissociado dos capítulos referentes à água, ao ar e ao solo. No livro “Ciências” (BARROS; PAULINO, 2009) separa-se ainda do capítulo “Poluição Ambiental”, de modo que a palavra “lixo” sequer consta como poluição ambiental ou do solo, ou da água, ou do ar. Em “Ciências – BJ” (BIZZO; JORDÃO, 2009) o tema apareceu apenas no último capítulo e também em uma foto que fala de poluição da água do rio Tietê, no capítulo referente à Água. Vale ressaltar que, em muitos casos, os últimos capítulos dos livros didáticos não são estudados, a não ser que o docente mude a ordem dos conteúdos, porque não costuma dar tempo.

Esta forma de abordagem segmentada está em desacordo com a recomendação dos PCNs de Ciências e de Meio Ambiente, que é a abordagem concomitante de temas complexos e interligados, como “lixo” e “poluição ambiental”, por exemplo. Grande parte da poluição ambiental está vinculada ao lixo e aos resíduos industriais - à toda a cadeia de extração – produção – consumo – descarte. Produtos estão vinculados à produção e descarte de lixo. É uma cadeia acíclica, mas vivemos em um planeta cíclico, global.

Na coleção “Ciências” (BARROS; PAULINO, 2009) a poluição ambiental limita-se aos seguintes temas: “O gás carbônico e o efeito estufa” (p. 216); “Monóxido de carbono” (p. 217); “Dióxidos de enxofre e nitrogênio (p. 217); “Detergentes: espuma na água” (p. 218); “Petróleo na água” (p. 219); “Eutrofização” (p. 219);

“Agrotóxicos” (p. 220); *“Mercúrio e chumbo”* (p. 220); *“Produtos radioativos”* (p. 221)

Em “Ciências” (BARROS; PAULINO, 2009) fala-se sobre os metais pesados mercúrio e chumbo no capítulo “Poluição Ambiental”, porém esses metais são associados apenas ao garimpo e, por incrível que pareça, não há nenhuma conexão com as pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes e termômetros, tão comuns na vida de grande parte da população – o que não é o caso dos garimpos. O mesmo acontece com o lixo radioativo, que simplesmente não existe nesta coleção. No capítulo “Produtos radioativos” só se fala no acidente com o Césio em Goiânia.

Nesta mesma coleção, encontra-se um capítulo “Preservando o solo” (p. 137), dentro do qual não há nenhum comentário sobre o despejo inadequado de resíduos. Dias (2004) explica que a falta de saneamento polui o solo, as águas – inclusive as subterrâneas – e o ar. O ser humano necessita basicamente do solo, da água e do ar para sobreviver, é de extrema importância então, que os seres humanos relacionem-se com seu meio de modo a garantir a subsistência da vida. O lixo mal gerenciado traz incontáveis problemas para a saúde humana e para a saúde ambiental.

Aproximadamente seis bilhões de habitantes dividem o mesmo planeta detentor de recursos naturais finitos essenciais à garantia da vida. De acordo com Leonard (2011), durante apenas as três últimas décadas foram consumidos um terço dos recursos naturais do planeta, Faz-se, portanto, imprescindível a discussão sobre os cuidados na preservação destes. (DIAS, 1994).

Separar em capítulos distintos assuntos que estão diretamente vinculados ao tema pode segmentar também o entendimento de uma situação que é sistêmica. A produção e disposição inadequada do lixo geram a poluição do ar, da água e do solo e, logicamente a poluição ambiental.

Ao ingressarem na escola as crianças trazem seus conceitos relativos ao lixo, conceitos esses oriundos da família, da personalidade, do meio social, da mídia etc. Em algumas situações, a vivência cotidiana pode mascarar circunstâncias visíveis, deixando-as imperceptíveis. Isso se exemplifica no caso do morador urbano que contempla casos de descuido com o ambiente e não reflete sobre as consequências de tais hábitos, mesmo quando possui informações a esse respeito: *“agressões ambientais como poluição visual e disposição inadequada de lixo refletem hábitos cotidianos em que o observador é compelido a conceber tais situações como "normais".*” (p. 113) (MUCCELIN; BELLINI, 2008).

. Nos quadros a seguir a caracterização da presença do tema “lixo” ao longo dos quatro volumes. As coleções são identificadas da seguinte maneira:

EA- Ciências- Editora Ática (BARROS; PAULINO, 2009).

EB— Ciências BJ Editora Brasil (BIZZO; JORDÃO, 2009).

Quadro 6– Caracterização da presença do tema lixo.

VOLUME	6º ANO		7º ANO		8º ANO		9º ANO		TOTAL	
	EA	EB	EA	EB	EA	EB	EA	EB	EA	EB
Total de capítulos	23	5	23	5	18	7	21	7	85	24
Presença do tema	4	2	0	0	0	0	0	0	4	2
Capítulo exclusivo	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1

O lixo é uma mistura de resíduos orgânicos e industrializados, os quais quando manejados desinformadamente desencadeiam fatores de insalubridade ambiental. Mas, quando manejado de maneira correta, pode gerar renda e matérias primas para a cadeia de produção industrializada. Mesmo os resíduos domésticos podem ser altamente

tóxicos, como é o caso das pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, eletroeletrônicos etc. Mas esses resíduos podem também ser reimplantados no sistema de produção com a reciclagem ou com a reutilização – móveis feitos de madeira de demolição, por exemplo. No quadro abaixo são apresentados conteúdos vinculados ao tema Lixo quanto à sua presença ou ausência em cada coleção.

Quadro 7- Presença ou ausência dos conteúdos

CONTEÚDOS	PRESENÇA		AUSÊNCIA	
	EA	EB		
Lixo	EA	EB		
Resíduos sólidos		EB	EA	
Resíduos orgânicos			EA	EB
Resíduos recicláveis	EA	EB		
Resíduos não recicláveis	EA	EB		
Resíduos perigosos (riscos à saúde pública ou ambiental) (ABNT, 2004)		EB		
Impactos na saúde humana		EB		
Impactos na saúde ambiental		EB		
Poluição	EA	EB		
Reciclagem	EA	EB		
Compostagem			EA	EB
Redução da geração de resíduos	EA	EB		
Reutilização dos resíduos gerados	EA	EB		

CONTEÚDO TEÓRICO

Os critérios de adequação do conteúdo teórico objetivaram identificar a adequação entre o conteúdo científico abordado nos livros e o universo cognitivo daqueles a quem se destinam.

O trabalho pedagógico deve propiciar a discussão das alternativas regionais e globais de administração dos problemas de poluição e produção de lixo, por serem alguns dos mais graves provocados pela ação do ser humano no meio ambiente. Os estudantes precisam ser capazes de diagnosticar situações inadequadas de saneamento básico para que haja possibilidade de sensibilizarem-se e motivarem-se na resolução dessas questões (BRASIL, 1998b). Devem também desenvolver o “*conhecimento e valorização de práticas que possibilitem a redução na geração e a correta destinação do lixo*” (p. 223) e “*incluir a preocupação com os subprodutos do sistema produtivo, já*

que na maior parte das vezes suas atividades acabam gerando poluição” (p.223; BRASIL, 1998b.) Logarezzi (2006) alerta para a importância de que “temas complexos e dinâmicos como resíduo e consumo venham a ser abordados [pedagogicamente] com a maior clareza conceitual possível (...) (p. 85)”. Seguem no quadro 2, os critérios de análise do conteúdo teórico:

Quadro 8- Conteúdo teórico.

PARÂMETRO	FRACO		BOM		EXCELENTE	
Adequação à série	EA	EB				
Clareza do texto (definições, termos, etc.)	EA				EB	
Nível de atualização do texto	EA			EB		
Grau de coerência entre as informações apresentadas (ausência de contradições)	EA			EB		
	SIM		NÃO			
Apresenta textos complementares?	EA	EB				

Adequação à série

Os dois volumes foram considerados fracos porque abordam o tema lixo apenas no sexto ano. O adequado para um tema tão amplo e interrelacionado a tantos outros deveria ser abordá-lo ao longo de todo o segundo segmento do EF:

“As investigações sobre as origens de diferentes poluentes, sua miscibilidade ou imiscibilidade em água e prováveis prejuízos aos seres vivos compõem uma discussão básica sobre o que é sujeira, o que é poluição, o que é poluente e o que é lixo, que integra também os estudos sobre poluição do solo e do ar.” (p. 100; BRASIL, 1998c).

Clareza do texto

A coleção da editora Ática (BARROS; PAULINO, 2009) foi considerada fraca por não apresentar as definições mais essenciais no que diz respeito ao tema. Não apresenta uma definição explícita do termo “lixo”, e nem dos termos a ele vinculados, como lixo orgânico, resíduos sólidos, compostagem. Já a coleção “Ciências BJ” (BIZZO; JORDÃO, 2009) apresenta as definições acima.

Nível de atualização do texto

A coleção “Ciências” (BARROS; PAULINO, 2009) foi considerada fraca porque a atualização do texto está em desacordo com os PCNs de Ciências e de Meio Ambiente no que diz respeito aos danos causados pela disposição inadequada do lixo e também por todo o sistema de extração- produção-consumo-descarte. Atualmente sabe-se que há diversas substâncias químicas tóxicas inseridas nos produtos, que causam danos à saúde humana e ambiental. Sabe-se também que os resíduos das pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, dentre outros trazem diversos problemas também. Sem falar nos resíduos de remédios comercializados nas drogarias, resíduos hospitalares e radioativos.

Também não se fala na responsabilidade que cada cidadão tem na questão da geração do lixo. As embalagens descartáveis geram muito lixo. Muitas dessas embalagens são dispensáveis à qualidade do produto, mas são inseridas apenas para atrair consumidores. Nesta coleção apresenta-se a seguinte definição de “reduzir”:
“*significa consumir ou comprar menos.* (p. 228; BARROS; PAULINO, 2009). Esta definição pode induzir a erros no entendimento da questão. Reduzir significa também diminuir a quantidade de embalagens, embrulhos, pacotes, sacolas etc. Significa reduzir a quantidade de coisas que descartamos e não só do que consumimos. O PCN Meio Ambiente recomenda que se faça a relação da geração de lixo com o “*contexto concreto das relações sociais que engendraram a problemática do lixo.*” (p.192; BRASIL, 1998b).

Já na coleção “Ciências BJ” (BIZZO; JORDÃO, 2009), apesar da atualização não ser a ideal, há mais informações atualizadas do que na outra coleção, como por exemplo:

“Gostamos de trocar um produto velho por um novo. A propaganda nos estimula a fazer isso. Mas o que a propaganda não fala é que esse comportamento pode causar um grande prejuízo ao meio ambiente. (...) somos incentivados pela sociedade a trocar constantemente as coisas, mesmo sem precisar. (...)” (p. 201, BIZZO; JORDÃO, 2009).

Este texto expressa o conceito de obsolescência planejada e obsolescência aparente - a planejada é planejada pelas indústrias quando não fabrica peças de reposição, ou não faz reparos nos produtos, já a aparente é a criada pela moda, que incentiva o consumo de bens inúteis apenas pela sua nova aparência (LEONARD, 2011). Este tipo de conceito é algo mais recente nas discussões sobre produção e consumo de bens. A seguir as figuras referentes ao texto citado acima:



Figura 1: Vitrine de produtos em liquidação. (p. 201, BIZZO; JORDÃO 2009)

Os autores também ressaltam a responsabilidade de cada um na redução da geração de lixo, com exemplos condizentes com a realidade do público alvo: *“(...) uma simples refeição em uma lanchonete pode gerar uma grande quantidade de lixo. Os hambúrgueres, refrigerantes e sobremesas vêm todos em sofisticadas embalagens, que embora pareçam bastante atraentes, vão parar no lixo.”* (p. 202 BIZZO; JORDÃO, 2009):

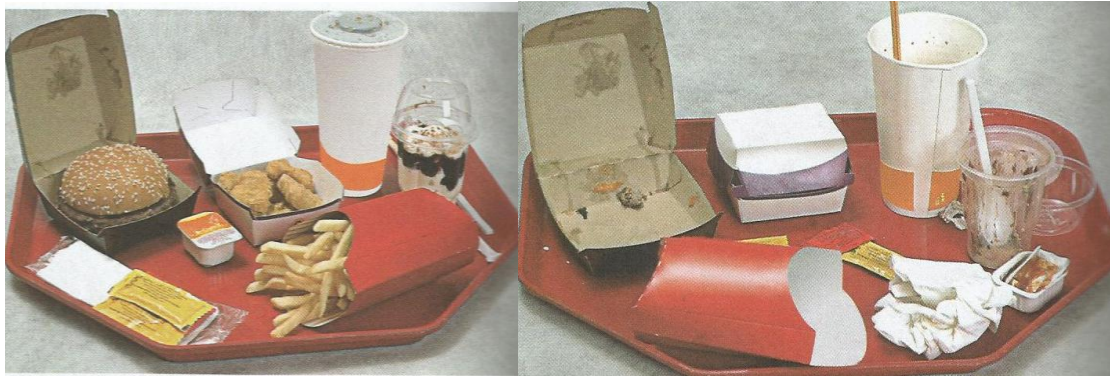


Figura 2: Embalagens de lanches antes e depois do consumo
(p. 202; BIZZO; JORDÃO, 2009)

Segue-se o texto didático com a sugestão de comprarem-se produtos a granel.

Esta coleção também enfatiza a responsabilidade governamental na questão dos resíduos: *“Por omissão do poder público, os lixões não são transformados em aterros sanitários, colocando em risco a saúde da população. É importante pressionar os governantes para suas responsabilidades ambientais”* (p. 198) Mais ainda: *“É importante destacar que o governo também deve aplicar políticas públicas para ajudar a resolver o problema do lixo.”* (p. 202)

Entretanto a coleção deixa a desejar por não abordar assuntos importantes como a questão das pilhas e baterias e dos metais pesados presentes nos eletrônicos, causadores de diversos problemas de saúde humana e ambiental. Também não se fala em lixo hospitalar e lixo radioativo ao longo de toda a coleção. Mas, ainda assim cita-se a questão dos produtos eletrônicos descartados ainda em funcionamento: *“Computadores e outros objetos eletrônicos são descartados (ainda que estejam funcionando) por estarem ultrapassados ou obsoletos* (p. 201, BIZZO; JORDÃO, 2009).

Grau de coerência entre as informações apresentadas

A coleção “Ciências” (BARROS; PAULINO, 2009) apresentou contradições e/ou incoerências no texto didático, que podem induzir a um entendimento equivocado:

1. “Atualmente, um dos maiores problemas ambientais em muitas cidades do mundo é o lixo.” (p. 77) “No Brasil, a produção diária de lixo é superior a 200 mil toneladas (...) 20% (...) é jogado nos lixões a céu aberto (...) [que] têm custo relativamente baixo, mas representam uma ameaça à saúde pública. (...) podem contaminar o solo e poluir lençóis subterrâneos de água, entre outros problemas (p. 77).”

Não se faz referência à produção de lixo, como é gerado esse problema ambiental compartilhado por “*muitas cidades do mundo* (p.77)” nem nada sobre as patologias trazidas por lençol de água poluído. Também não há conceituação e nem definição do que seja a saúde pública. Além disso, o dado fornecido acima – “20% do lixo é descartado em lixões” (p.77) - está incorreto, pois de acordo com o próprio IBGE- a mesma fonte que os autores fornecem- informa que no ano 2008 aproximadamente 50% do lixo teve como destino os lixões. Os dados corretos do IBGE encontram-se no quadro a seguir:

Quadro 9 - Destino final dos resíduos sólidos, por unidades de destino dos resíduos (%)

ANO	VAZADOURO A CÉU ABERTO	ATERRO CONTROLADO	ATERRO SANITÁRIO
1989	88,2	9,6	1,1
2000	72,3	22,3	17,3
2008	50,8	22,5	27,7

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 1989/2008.

2. [O ser humano precisa] *lidar com o problema do lixo, criando alternativas menos nocivas ao ambiente e às espécies vivas; lidar com a escassez de recursos naturais, como a água e o petróleo (...). “Para obter sucesso nessas e em inúmeras outras metas, é preciso, em primeiro lugar, pensar numa reconciliação da espécie humana com a natureza e desenvolver uma forma de viver que privilegie a preservação dos recursos ambientais.”* (p. 81)

Os autores não definem o que significa meta e usam de forma equivocada o conceito de preservação, confundindo-o com conservação. Meta é um objetivo a ser cumprido dentro de um determinado prazo. Conservação implica em uso racional de um recurso qualquer, ou seja, em adotar um manejo de forma a obter rendimentos, garantindo a auto-sustentação do meio ambiente explorado. Já preservação apresenta um sentido mais restrito, significando a ação de apenas proteger um ecossistema ou recurso natural de dano ou degradação, ou seja, não utilizá-lo, mesmo que racionalmente e de modo planejado.

3. *“todas as nossas ações precisam ser conscientes, bem estudadas e planejadas de modo a não trazer perigo para o ambiente e para nós mesmos.”* (p.76)

Consciência é uma categoria que evidencia o processo de formação de uma consciência crítica em relação aos fenômenos da realidade, uma capacidade que é adquirida pelo indivíduo em sua relação com o seu meio. Ninguém conscientiza ninguém, por ser esse um processo individual e interno de autoconstrução (FREIRE, 2007). Portanto, consciência é algo impalpável e complexo, e que jovens do sexto ano – com 11 anos aproximadamente- estão começando a construir.

4. [Os produtos descartáveis logo viram lixo] *“como é o caso das embalagens plásticas e das pilhas.”* (p. 226)

Nada mais é falado sobre baterias e pilhas. Esses materiais estão presentes na vida das pessoas, em larga escala, cada vez mais cedo. O descarte inadequado desses materiais pode trazer riscos de poluição sérios. O Brasil “aceita” que as pilhas e baterias sejam destinadas ao lixo comum. Isso é proibido em países europeus, por saber-se que na composição destas existem metais pesados, presentes também em eletroeletrônicos, os quais sequer são citados como tipos de lixo por Barros e Paulino (2009). Leonard (2011) alerta que o resíduo eletrônico ou “*e-lixo*” (p. 206) é a forma de descarte mais tóxica e abrange celulares, brinquedos, controles remotos, computadores etc.

5. Faz-se um alerta, de modo superficial sobre o lixo hospitalar “*trata-se de um lixo que requer cuidados especiais; deve ser incinerado e seus resíduos, depositados em aterro sanitário para evitar que a população tenha contato com ele.*” (p. 226)

Não há maiores explicações que justifiquem porque não se deve ter contato com esse tipo de resíduo. Da mesma forma trata-se do lixo industrial e o radioativo.

De acordo com a NBR 10004 – 2004 (ABNT, 2004), o lixo industrial pode conter resíduos de alta toxicidade para o ambiente e para todos os seres vivos (ABNT, 2004). Cádmiio, cromo, chumbo, cianeto, tolueno, tetracloroetileno, são apenas alguns dos exemplos de substâncias que podem estar presentes nos lodos industriais (ABNT, 2004), e que trazem problemas para a vida em geral. Os estudantes podem ter contato com resíduos industriais sem terem noção do risco. Há diversas comunidades de baixa renda, no entorno de indústrias no município de Niterói e adjacências. Além disso, falta uma conexão mais direta com a realidade de um estudante da faixa etária usuária do livro, já que eles também são geradores de resíduos, além de terem participação nas escolhas de compras das pessoas com quem vivem. Isso inclui resíduos variados, como embalagens, produtos eletrônicos, cosméticos, de higiene e alimentação etc.

6. Esquema de contaminação do lençol freático:

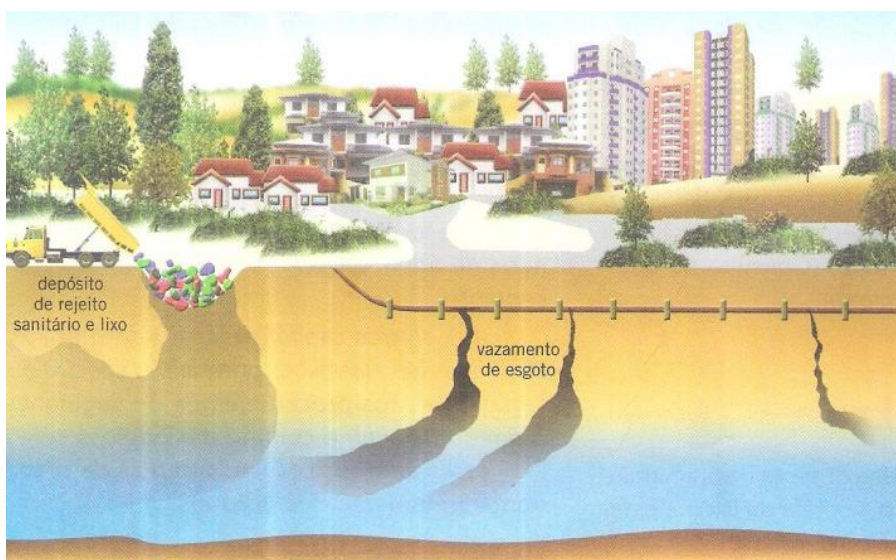


Figura 3. Esquema de contaminação do lençol freático (p. 228; BARROS; PAULINO, 2009))

Não há nenhuma menção à poluição atmosférica neste esquema. Não há menção à poluição dos lençóis subterrâneos pelo lixo, apenas pelo vazamento de esgoto. Nada é dito sobre os animais atraídos pelo lixo e que são vetores de doenças. Faltam informações importantes, poder-se-ia dizer imprescindíveis, como as consequências diretas e indiretas deste tipo de poluição: o consumo desta água causará que tipos de enfermidades? Como identificá-las? Como saber se a sua água do poço está salubre ou insalubre? Afinal este tipo de poluição é “silenciosa” e por vezes imperceptível, já que o lixo poluente pode estar a quilômetros das residências atingidas.

Nada é dito também sobre os despejos irregulares de substâncias nocivas à vida. Não são dados exemplos de casos familiares aos jovens. Carvalho (2011) alerta para a importância de se debater esses temas para que se formem “sujeitos ecológicos”, capazes de lutar pelo direito de habitar em locais salubres, por exemplo. Ela ressalta ainda a existência de comunidades estabelecidas sobre solos e lençóis freáticos afetados por resíduos tóxicos.

Dentre os impactos ambientais negativos que podem ser originados a partir do lixo urbano produzido encontram-se os efeitos decorrentes da prática de disposição inadequada de resíduos sólidos, às margens de ruas ou cursos d'água. Muccelin e Bellini (2008) caracterizam essas práticas como habituais e explicam que podem-se ter como consequências a contaminação de corpos d'água, assoreamento, enchentes, proliferação de vetores transmissores de doenças, tais como cães, gatos, ratos, baratas, moscas, vermes, entre outros. Além da poluição visual, mau cheiro e contaminação do ambiente.

7. *“a substituição de pratos e copos de plástico descartável por outros de vidro é um exemplo de redução do consumo (...). Consumir menos também significa evitar desperdícios e comprar apenas o necessário (p. 228).”*

Além da questão de pratos e copos de plástico descartáveis, o público alvo da coleção didática também consome descartáveis como embalagens de fast food, além de pilhas, baterias etc. Leonard (2011) alerta ainda, para o fato de as indústrias disponibilizarem produtos que serão descartados prematuramente, por faltarem peças para reparo ou os preços referentes ao reparo não serem “vantajosos”, por exemplo.

Limitar-se a especificar descartáveis como copos e pratos pode simplificar a questão, não ajudando em posturas críticas e reflexivas sobre o que e como se consome,

de onde vem e para onde vão os produtos. Com esse exemplo, não há muito que se pensar sobre alternativas para a diminuição da produção de lixo, suas causas tecnológicas e comportamentais.

8. *“Reutilizar é dar mais de um tipo de uso a certos objetos ou usá-los mais de uma vez. Por exemplo, as garrafas de vidro devolvidas aos pontos de revenda são encaminhados às fábricas, que promovem a limpeza e a reutilização como embalagens de bebidas. Doação de roupas e de brinquedos em condições de uso é outro tipo de reutilização de materiais(p. 229).”*

Este tipo de exemplo não condiz com a realidade do público alvo. Crianças de 11 anos não devolvem garrafas aos pontos de revenda, e em muitos casos, nem mesmo os companheiros de convívio. Faltou apresentar, com mais clareza que todos nós podemos e devemos, como cidadãos, nos engajar na reutilização, na reciclagem e na redução de resíduos, cada um tendo a sua participação individual. Não só as fábricas podem reutilizar embalagens, as pessoas podem reutilizar embalagens de produtos como as de vidro, plástico e às vezes de papelão.

Já na coleção Ciências BJ (BIZZO; JORDÃO, 2009), resume-se o saneamento básico aos sistemas de tratamento de água e esgoto. Nada é citado acerca do lixo. Mas as informações sobre a geração de lixo condizem com a realidade dos alunos, já que os autores usam exemplos familiares: lanches de fast food, consumo de produtos por causa da propaganda, descarte de eletrônicos em funcionamento para aquisição de modelos mais modernos, dentre outros como a imagem a seguir:



Figura 4: Evento no sambódromo de SP; Lixo após o evento e lixo nas margens do rio Tietê (SP). (p. 194; BIZZO; JORDÃO, 2009)

RECURSOS VISUAIS

Os livros didáticos não têm apenas a linguagem textual, outros elementos de linguagem favorecem a compreensão e o aprendizado acerca dos conteúdos abordados. Porém a depender das imagens inseridas ao longo do texto didático pode-se proporcionar equívocos de compreensão. O objetivo dos recursos visuais é favorecer e não complicar o entendimento do texto apresentado (VASCONCELOS; SOUTO, 2003). A seguir seguem os resultados da análise deste quesito:

Quadro 10- Recursos visuais.

PARÂMETRO	FRACO	REGULAR	BOM	EXCELENTE
Qualidade das ilustrações (nitidez, cor, etc.)			EA EB	
Grau de relação com as informações contidas no texto			EA EB	
Inserção ao longo do texto (diagramação)			EA EB	
Veracidade da informação contida na ilustração	EA		EB	
Possibilidade de contextualização	EA		EB	
	SIM	NÃO		
Induzem a interpretação incorreta?	EB	EA		

Veracidade da informação contida na ilustração

A coleção “Ciências” (BARROS; PAULINO, 2009) apresentou um esquema equivocado no desenho esquema demonstrado e comentado na figura 3 (p. 29 deste trabalho) porque deixou de demonstrar a infiltração de chorume nos lençóis freáticos e rios, além de ignorar a poluição atmosférica causada pelo lixo.

Já a outra coleção apresentou imagens mais condizentes com a realidade e não foram encontrados equívocos que induziriam a erros:



Figura 5: Piscina de coleta de chorume em um aterro sanitário de Nova Iguaçu – RJ em 2005 (p. 197, BIZZO; JORDÃO, 2009)

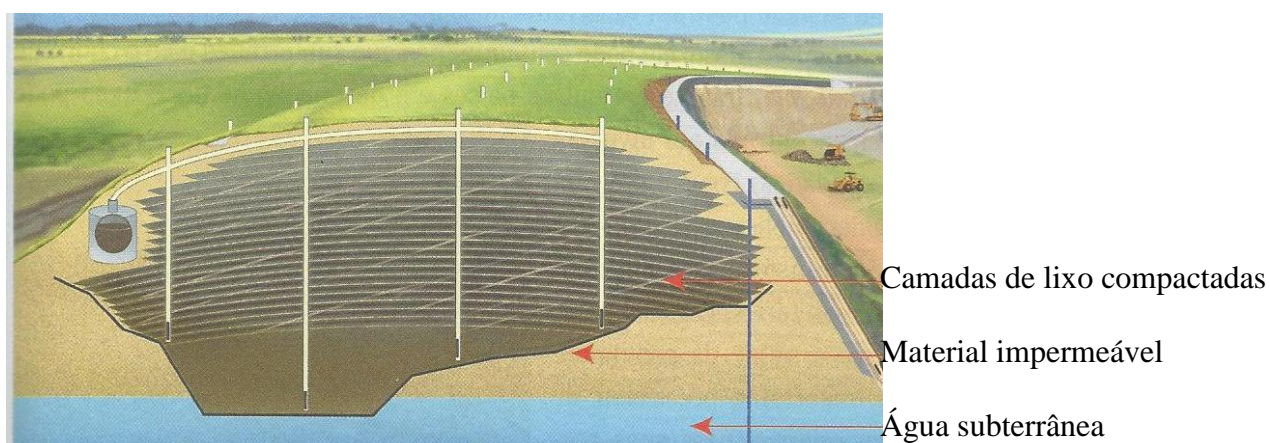


Figura 6: Lixo corretamente aterrado (p. 197, BIZZO; JORDÃO, 2009)

Possibilidade de contextualização

A coleção “Ciências” (BARROS; PAULINO, 2009) apresentou a seguinte imagem para falar sobre a coleta de recicláveis:

“Nesta foto você observa uma atitude que ajuda a reduzir o lixo.” (p. 228)



Figura 7: Contêiner destinado à reciclagem (p. 228, BARROS; PAULINO, 2009).

Colocou-se uma foto visivelmente de outro país, a qual, por conter frases em outro língua, dificulta a identificação do leitor com aquela atitude ou realidade. O contêiner da imagem não existe no Brasil, e mesmo em outros países há anos. Os modelos mais atuais e mais condizentes com a realidade brasileira apresentam-se abaixo e foram retiradas da coleção Ciências BJ (BIZZO; JORDÃO, 2009):



Figura 8: Recipientes de lixo para coleta seletiva (p. 200, BIZZO; JORDÃO, 2009)

Bizzo e Jordão apresentam as imagens de modo que se torna possível vincular as situações das imagens à realidade dos estudantes como são os casos das figuras 1, 2, 4, 5, 6 e 8 deste trabalho.

ATIVIDADES PROPOSTAS

De acordo com Vasconcelos e Souto (2003) os conceitos contidos nos livros didáticos devem ser re-construídos e apreendidos pelos alunos, o que é papel das atividades propostas pelos livros. Ainda segundo eles:

“No ensino de Ciências, atividades práticas são fundamentais, afinal o desenvolvimento da capacidade investigativa e do pensamento científico são diretamente estimulados pela experimentação. Através de um experimento, o aluno tem oportunidade de formular e testar suas hipóteses, coletar dados, interpretá-los e elaborar suas próprias conclusões, baseadas na literatura sobre o tema. Uma experimentação permite ao aluno perceber que o conhecimento científico não se limita a laboratórios sofisticados, mas pode ser construído em sua sala de aula em parceria com professores e colegas. Ao se estimular a atividade experimental é necessário, evidentemente, observar sua pertinência pedagógica e a segurança daqueles diretamente envolvidos com sua execução.” (p. 99).

Seguindo estes parâmetros de avaliação, seguem os resultados:

Quadro 11 - Atividades propostas utilizadas na complementação e contextualização.

ATIVIDADES	SIM		NÃO	
	EA	EB	EA	EB
As questões têm enfoque multidisciplinar?		EB	EA	
As questões priorizam a problematização?		EB	EA	
Propõe atividades em grupo e/ou projetos para trabalho do tema exposto?	EA			EB
As atividades são isentas de risco para alunos?	EA	EB		
As atividades são facilmente executáveis?	EA	EB		
As atividades têm relação direta com o conteúdo trabalhado?	EA	EB		
Indica fontes complementares de informação?			EA	EB
Estimula a utilização de novas tecnologias (ex. internet)?			EA	EB

A coleção “Ciências” (BARROS; PAULINO, 2009) apresenta as atividades de maneira extremamente tradicional, de modo que não há necessidade de refletir sobre as questões, apenas respondê-las olhando as respostas no próprio livro (p. 229):

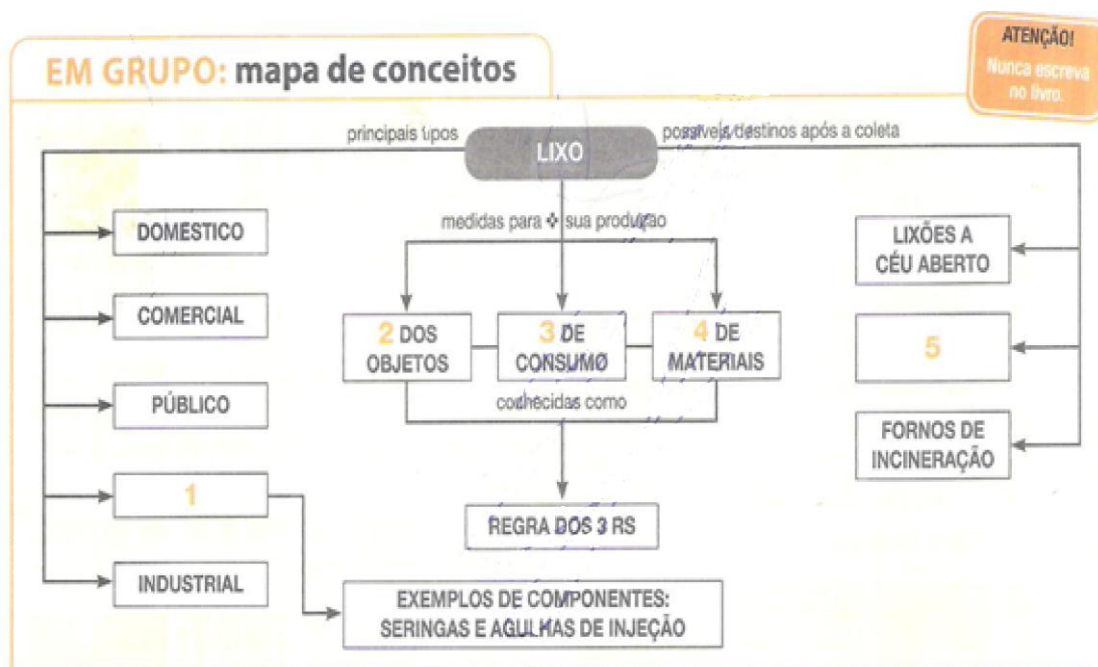


Figura 9 - Mapa de conceitos

Esta atividade não proporciona a identificação de resíduos, nem a classificação destes e dos destinos possíveis de se dar aos diferentes tipos de resíduos, não há nem uma figura e também não há um contexto que aproxime o assunto da realidade vivida pelo público alvo.

Em seguida outra atividade na página 230 (BARROS; PAULINO, 2009):

“Organismos mortos ou restos e resíduos de seres vivos eliminados no ambiente são naturalmente decompostos por microorganismos. O lixo orgânico pode ser separado e usado nas usinas de compostagem, onde é parcialmente decomposto pela ação de microorganismos. Obtém-se assim o composto, um material rico em nutrientes diversos. No Brasil, existem várias usinas de compostagem, capazes de produzir até mais de 400 toneladas de composto por dia.

a) Qual o uso que as pessoas podem dar ao composto obtido nas usinas de compostagem?

b) *Por que se diz que a compostagem ocorre normalmente na natureza? Quais são os organismos responsáveis por esse processo?*

A palavra compostagem acaba de entrar no assunto, não houve nenhum comentário prévio deste termo apesar de anteriormente ter sido proposta uma atividade de observação da decomposição da matéria orgânica, mas a mesma não foi tratada como compostagem. Espera-se que o educando que chegue à resposta através do enunciado da questão. De acordo com os PCN's, as atividades escolares devem proporcionar identificação, familiaridade com questões relacionadas ao cotidiano.

Nos exercícios subsequentes, pede-se a identificação de dois procedimentos humanos associados ao desperdício de alimentos produzidos pela agricultura. Não se faz vínculo ao desperdício que existe nas residências, escolas, restaurantes etc., apenas à agricultura (p. 230) – mais distante da realidade urbana dos estudantes.

Outros exercícios, todos na página 231, onde para responder basta olhar a resposta no próprio livro:

“Quais problemas a atitude de jogar entulhos, como restos de construção civil, pneus, fogões e geladeiras pode causar?”; “Que problemas os lixões a céu aberto podem trazer? “O que você entende por aterro sanitário?” “Quais são as vantagens em relação aos lixões a céu aberto?”; “O que são fornos de incineração de lixo? Que vantagens eles oferecem? Eles podem poluir o ambiente? Explique.” (p.231)

Apenas um deles proporciona uma reflexão do estudante sobre seu papel na geração de resíduos: *“Cite três medidas que você pode adotar para reduzir o volume de lixo.”*

Na atividade em grupo “*ligados no ambiente*” pede que se observe a foto abaixo e depois responda: “*o que vocês entendem por turista ecológico?*” (p. 231; BARROS; PAULINO, 2009):

EM GRUPO: ligados no ambiente

Observem a foto ao lado e troquem ideias sobre a legenda. Depois, respondam: o que vocês entendem por *turista ecológico*?



Lema do turista ecológico: “Não tirar nada além de fotos, não deixar nada além de pegadas, não matar nada além do tempo”. (Na foto, turistas caminhando na chapada Diamantina, BA.)

Figura 10 - Atividade em grupo (p. 231)

O tema título do capítulo no qual o exercício está inserido é “Lixo: problemas e soluções”. Uma foto de turistas caminhando na Chapada baiana não dá a entender o que seja turismo ecológico, e nem que essa seja uma possibilidade em um ambiente natural preservado. Não há, na atividade proposta, nenhuma interação com a questão do lixo.

Vasconcelos e Souto (2003) afirmam que “*Ao formular atividades que não contemplam a realidade imediata dos alunos, perpetua-se o distanciamento entre os objetivos do recurso em questão e o produto final (p.93)*”. Dessa maneira, formam-se alunos treinados para repetir informações sem que tenham a capacidade de associá-las ao seu cotidiano (VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

RECURSOS COMPLEMENTARES

Segundo Vasconcelos e Souto (2003) os recursos complementares servem para oferecer novas possibilidades de aprendizado e exercício do conhecimento em construção, facilitar e direcionar a interação entre o livro e os leitores.

Foram encontrados nas coleções os seguintes recursos:

Quadro 12 - Recursos complementares

RECURSOS COMPLEMENTARES	SIM		NÃO	
	EA		EA	EB
Glossários	EA			EB
Atlas			EA	EB
Cadernos de exercícios			EA	
Guias de experimentos			EA	EB
Guia do professor	EA	EB		
Caderno de atividades complementares	EB		EA	

CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Coleção Ciências (BARROS; PAULINO, 2009)

Em quatro volumes destinados ao sexto, sétimo, oitavo e nono anos do ensino fundamental, não são disponibilizados subsídios suficientes para que o educando reflita sobre a sua responsabilidade e sua possibilidade de ação na redução e no encaminhamento dos resíduos que lhes são familiares. Sem reflexões sobre os papéis individual e coletivo na produção-consumo-descarte fica mais difícil perceber-se responsável ou co-responsável pela manutenção da estrutura social contemporânea de exploração da natureza para manutenção do conforto consumista indiscriminado.

Nesta coleção, a temática do lixo e toda a sua abrangência são tratadas de maneira prescritiva com as situações desconectadas, ignorando-se o porquê dos fatos, as causas e origens, enfocando-se nos efeitos e nas medidas para “resolvê-los”. Porém, sabe-se hoje que isso é impossível. Não há como solucionar os problemas trazidos com a má gestão dos resíduos sem tratar da origem dos problemas. Não se instiga no aluno a percepção de que ele pode atuar na redução de resíduos, e na cobrança ou encaminhamento ao poder público, ou mesmo dar destino adequado aos resíduos que são gerados. Não se propõe investigação de quais tipos de resíduos são gerados na escola, na comunidade de entorno etc.

No prefácio dos volumes da coleção analisada, os autores citam como objetivos “*contribuir para a compreensão, reflexão e atuação no mundo. (...) estimular a reflexão, o pensamento crítico e a ação em sociedade (...) relacionar os conhecimentos científicos às demais áreas do conhecimento. (...)*” (p. 3). O próprio MEC afirma, através dos PCN’s em vigor desde o ano de 1998, que a realidade vivida pelo educando deve estar inserida e perpassar os conteúdos abordados. No entanto, os conteúdos apresentam-se de

maneira segmentada e se desvincula o sistema que gere as relações entre os seres vivos, A extração, o consumo e o descarte da sociedade industrializada são tratados como necessidades humanas que se sobrepõem à natureza.

Muitos dos conteúdos não são associados entre si, de modo que questões complexas e sistêmicas são segmentadas, o que dificulta ou impede a compreensão eficiente. A relação dialética do ser humano com seu meio ambiente, a poluição ambiental e o lixo são tratados em capítulos separados, dissociando o indissociável. Um exemplo disso é o caso dos capítulos 7 – O ser humano e o ambiente; 20 – Poluição ambiental e 21 – Lixo: problemas e soluções. Essa forma de abordagem torna difícil a percepção da relação do consumo com o lixo e do lixo com a saúde ambiental e humana.

Encontram-se poucas atividades de investigação dos problemas da comunidade escolar ou do cotidiano em que estão inseridos. Não há propostas de ação-reflexão sobre os problemas que vivenciam.

Coleção Ciências BJ (BIZZO; JORDÃO, 2009)

Esta coleção não é tão cartesiana quanto a anterior. Por mais que o tema Lixo seja abordado apenas no capítulo exclusivo, as linguagens textuais e visuais utilizadas favorecem a identificação do educando com as questões expostas no livro. Porém, faltaram informações importantes para a compreensão da questão complexa do lixo, como, por exemplo, o vínculo entre a extração dos recursos, a produção dos produtos, o consumo destes e o descarte. Não se fala sobre os danos causados pelas pilhas, baterias e eletrônicos à saúde humana e ambiental e também faltam atividades que envolvam a

temática. São poucas atividades e não há sugestões de se pesquisar mais sobre o assunto.

Em ambas as coleções destinadas ao Ensino Fundamental II o tema “Lixo” foi tratado apenas no capítulo exclusivo ao tema. Não houve transversalidade no tema, que pode ser abordado dentro de diversos conteúdos ao longo dos quatro anos. No próprio conteúdo destinado pelas coleções aos quatro livros poderia se falar no lixo. No capítulo sobre o solo, o ar e a água, por exemplo. Esses conteúdos constam nos livros do sexto ano das duas coleções.

Sugestões de atividades e conteúdos

Nos volumes referentes aos anos seguintes poder-se-ia vincular o lixo a temas como alimentação, doenças parasitárias, polímeros, compostos orgânicos e inorgânicos, alterações das cadeias alimentares, magnificação trófica, degradação dos ambientes, recursos naturais, energia, radiatividade etc.

Através da criação de projetos também se pode estudar a questão do lixo. Um exemplo de projeto sugerido seria investigar-se a composição do lixo escolar, criar composteiras para observar a decomposição do lixo e fabricar adubo. separar os recicláveis e encaminhar à cooperativas de reciclagem. Para isso é preciso que o espaço da escola tenha alguns metros quadrados disponíveis. É preciso pensar também nas condições de armazenagem. Sendo essa possibilidade inviável, poder-se-ia quantificar e qualificar os resíduos e pesquisar as consequências da disposição inadequada destes no meio ambiente.

Nos exercícios poderiam ser propostas questões que levassem o leitor à reflexão-ação, como por exemplo:

1. Quantas embalagens de alimentos você descarta no lixo por dia? Separe as de papel, plástico, vidro e alumínio e quantifique-as.

2. Qual o tipo de lixo mais comum na sua escola? E na sua casa?

Compare-os e justifique as semelhanças e diferenças.

3. Você já descartou pilhas e baterias no lixo comum? E remédios?

Pesquise na internet sobre os riscos que esse descarte pode trazer à saúde humana e ambiental.

4. O Brasil produz lixo radioativo. Pesquise quais são eles e quais as consequências ambientais trazidas por esse tipo de resíduo.

5. Qual o destino dado às lâmpadas fluorescentes que a sua escola utiliza? E aos aparelhos eletrônicos que não apresentam serventia?

6. Pesquise de que maneira podem-se aproveitar os resíduos orgânicos.

7. Quais são os danos causados pela disposição inadequada de lixo? Você já testemunhou algum caso desse tipo?

8. De que forma o reaproveitamento de lixo pode ajudar na preservação dos recursos naturais essenciais à vida, como água, ar e solo?

9. Crie uma sugestão para os restaurantes de fast food para que se reduzam as quantidades de embalagens que vão para o lixo. Faça o mesmo para as lojas de cosméticos e perfumes e também de roupas e calçados.

10. Existem indústrias perto de sua casa? Pesquise os tipos de resíduos produzidos por elas e os possíveis danos à saúde ambiental e humana.

11. Pesquise em grupo de que maneira o poder público deveria resolver o manejo e a disposição inadequada de resíduos.

Conclusões

Conclui-se que, apesar das melhorias que apareceram na escolha dos livros didáticos do PNLD 2014, os volumes enviados às escolas públicas deveriam estar de acordo com o que recomendam enfaticamente os PCNs: a questão da transversalidade entre os conteúdos, de modo que os problemas da sociedade sejam vinculados aos temas e que as questões mais complexas sejam abordadas de modo a proporcionar ação-reflexão.

Afinal, bilhões de reais oriundos dos bolsos dos contribuintes são destinados à compra de 2/3 de toda a produção editorial de livros didáticos. Que ao menos sirva realmente de auxílio à escola em cumprir sua função de transformar paradigmas e sociedades para a construção de um mundo melhor para todos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10004 Resíduos Sólidos-Classificação**. 2ª. Edição. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

AMARO, A. B e RODRIGUES, P.R.Q. **DO HOMO AO HOMEM: Os resíduos sólidos gerados pelos homens pré-históricos até a Revolução Neolítica**. XVIII CIC - Congresso de Iniciação Científica XI ENPOS - Encontro de Pós-Graduação I Mostra Científica Universidade Federal de Pelotas 2009. Disponível em: <http://www.ufpel.edu.br/cic/2009/cd/pdf/CH/CH_01353.pdf> Acesso: 14 março, 2013.

BAHIA, S. R. (org.). **Cartilha de Limpeza Urbana**. IBAM / Secretaria Nacional de Saneamento – Ministério da Ação Social. Disponível em: <http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/cartilha_limpeza_urb.pdf>. Acesso em 03 jan, 2013.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70; 2009.

BARROS, C.; PAULINO, W. **Ciências. Quatro volumes – 6º, 7º, 8º e 9º anos do Ensino fundamental**. São Paulo. Ática: 2009.

BEZERRA, E. F. **Entre o ideal e o real: a gestão dos resíduos sólidos em Colinas do Tocantins**. Manaus. Universidade Federal do Amazonas. Dissertação de Mestrado: 2009.

BIZZO, N. JORDÃO, M. **Ciências BJ. Quatro volumes -6º, 7º, 8º e 9º anos do Ensino fundamental**. São Paulo. Editora Brasil. 2009.

BRASIL. Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF, v. 134, n. 248, 23 dez. 1996. Seção 1, p. 27834-27841. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/lein9394.pdf>>. Acesso: 06 mai, 2013.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998 a. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>. Acesso: 01, mai, 2013.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Tema transversal Meio Ambiente** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC. 1998 b.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Tema transversal Tecnologia e Sociedade** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC.1998c.

- BRASIL. Lei nº 12.305/10. Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF. 2010
- CANHETE, M. V. U. **Os PCNs e as inovações nos livros didáticos de Ciências** / Marcus Vinicius Urbinatti Canhete. – Curitiba, 2011. 93f.
- CARVALHO, ICM. **Educação ambiental a formação do sujeito ecológico**. 5ª Edição. São Paulo: Cortez, 2011
- CLIN – Companhia de Limpeza de Niterói. **Plano Municipal de Resíduos Sólidos de Niterói**. Prefeitura de Niterói, 2012.
- DEAM, W. **A ferro e fogo: a história da devastação da mata atlântica brasileira**. Trad. Cid Knipel Moreira. São Paulo: Companhia das Letras, 2002.
- DIAS, G.F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 9ª edição. São Paulo: Gaia; 1994.
- DIAS, G.F. **Ecopercepção um resumo didático dos desafios socioambientais**. São Paulo: Gaia 2004
- EBC - EMPRESA BRASIL DE COMUNICAÇÃO PÚBLICA.
Disponível em: <<http://www.ebc.com.br/educacao/2013/01/governos-investem-bilhoes-para-garantir-material-escolar-gratuito-a-alunos-da-rede>> Acesso: 24 abril, 2013.
- EIGENHEER, Emilio Maciel. **Lixo: A limpeza urbana através dos tempos**. Porto Alegre: Elsevier/Campus/Ministério da Cultura; 2009. Disponível em: <<http://www.lixoeeducacao.uerj.br/imagens/pdf/ahistoriadolixo.pdf>> Acesso: 20, jun, 2013.
- FERRAZ, G. **Lixo e Circo**. João Pessoa. Artigos – Procuradores. Ministério Público Federal; 2013. Disponível em: <<http://www.prpb.mpf.mp.br/artigos/artigos-procuradores/lixo-circo>> Acesso em 13, dez, 2013.
- FNDE. Guia de livros didáticos: PNLD 2011: Ciências. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010.
- FREIRE, P. **Educação e mudança**. 28ª Edição. São Paulo: Paz e Terra 2005.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo. Paz e Terra 2007.
- FRISON, M.D; VIANNA, J.; CHAVES, J. M.; BERNARDI, F. N.; **Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de Ciências naturais**. VII ENPEC Encontro Nacional de Pesquisa em educação em Ciências. Florianópolis, Nov, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viipec/pdfs/425.pdf>>. Acesso: 23 abril, 2013.

HOLLANDA, S.B de. Org. **Raízes do Brasil**. 26ª edição. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL -**Almanaque Brasil Socioambiental**. São Paulo. Instituto Socioambiental e Ministério da Cultura. 2007.

Disponível em:< http://www.socioambiental.org/banco_imagens/pdfs/10297.pdf>
Acesso em: 02 fevereiro, 2013.

LEFF, E. **Epistemologia ambiental**. São Paulo: Cortez, 2001.

LEITE, D. A. B. **Política pública municipal de resíduos sólidos: diagnóstico do contrato de concessão de serviços públicos de limpeza urbana em Fortaleza**. Dissertação de Mestrado. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2006.

LEONARD, A. **A história das coisas: da natureza ao lixo, o que acontece com tudo que consumimos**. 1ª Edição – Rio de Janeiro: Zahar, 2011.

LOGAREZZI, A. **Educação Ambiental em resíduo: uma proposta de terminologia**. In: CINQUETTI, H.C.S. & LOGAREZZI, A. (orgs. consumo e resíduo: fundamentos para o trabalho educativo. São Carlos. EdUFSCar, 2006. P. 85-117. http://www.ufscar.br/consusol/arquivos/uma_proposta_de_terminologia.pdf

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à Educação do Futuro**. 12ª edição. São Paulo: Cortez UNESCO. 2007.

MUCELIN, C. A; BELLINI, M. **Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano**. Sociedade & Natureza, Uberlândia, 20 (1): 111-124, jun. 2008. Artigo disponível em <[http:// www.scielo.br/pdf/sn/v20n1/a08v20n1.pdf](http://www.scielo.br/pdf/sn/v20n1/a08v20n1.pdf)>.

NASS, D. P. Artigo publicado na página do CDCC – USP – Instituto de Química de São Carlos da USP. Disponível em: <http://www.cdcc.usp.br/ciencia/artigos/art_13/poluicao.html>. Acesso em: 21 fev. 2013.

ODUM, Eugene P. **Ecologia**. 1ª Edição- Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.

OLIVEIRA, A.M.S. de. **Relação homem/natureza no modo de produção capitalista**. Scripta Nova, Revista Eletrônica de Geografía y Ciencias Sociales. Universidad de Barcelona Volume VI n. 119. 1 de agosto de 2002 – disponível em <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn119-18.htm>>>.

PINTO, M. **Destinação correta dos resíduos sólidos urbanos requer inicialmente investimentos da ordem de R\$ 1,3 bilhão**. Ambiente brasil. Reportagem disponível em:
< <http://noticias.ambientebrasil.com.br/exclusivas/2005/06/28/19786-exclusivo-destinacao-correta-dos-residuos-solidos-urbanos-requer-inicialmente-investimentos-da-ordem-de-r-13-bilhao.html>>. Acesso: 01 maio de 2013.

RODRIGUES; M.E.; DELLA JUSTINA, L. A; MEGLHIORATTI, F. A. **O conteúdo de sistemática e filogenética em livros didáticos do ensino médio.** Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências[On-line] 2011, 13(Mayo-Agosto). Data da consulta: 05 dez, 2013. Disponível em :<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=129519166005>>

TERRA – NOTÍCIAS TERRA – **Após um ano da tragédia, Morro do Bumba é chamado de cemitério.**

Disponível em: <<http://noticias.terra.com.br/brasil/cidades/apos-1-ano-da-tragedia-morro-do-bumba-e-chamado-de-cemiterio,ed4aaf17b94fa310VgnCLD200000bbcceb0aRCRD.html>>. Acesso: 02, jun, 2013.

TOYNBEE, A. **A Humanidade e a Mãe Terra. Uma história narrativa do mundo.** 2ª Edição. Rio de Janeiro. Guanabara, 1987.

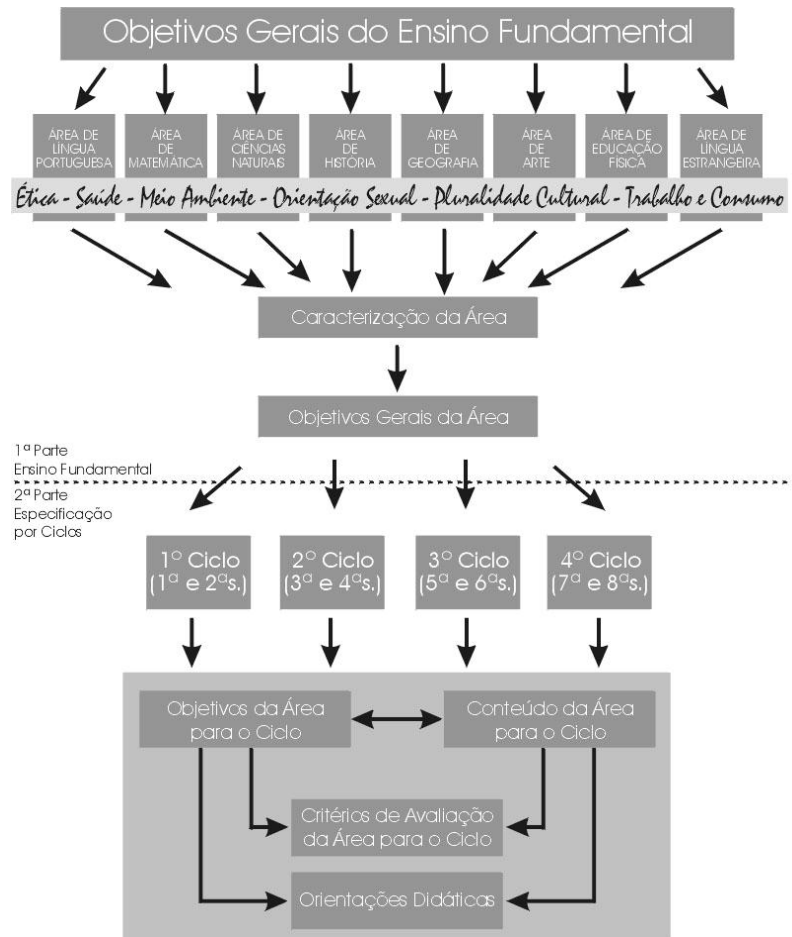
VALLA, V. V. **Educação, saúde e cidadania: investigação científica e assessoria popular.** Cad. Saúde Pública vol.8 número1. Rio de Janeiro. Jan./Mar. 1992 .Artigo disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X1992000100004&script=sci_arttext>

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. **O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico.** Revista Ciência e Educação, v.9, n1, p. 93-104, Bauru, 2003. Artigo disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n1/08.pdf>>.

XAVIER, M. C. F.; FREIRE, A.S.; MORAES, M. O. **A nova (moderna) biologia e a genética nos livros didáticos de biologia no ensino médio.** Revista Ciência e Educação, v. 12, n. 3, p. 275-289, Bauru, 2006. Artigo disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v12n3/03.pdf>>.

ANEXOS

ANEXO I



ANEXO II

Coleções do PNLD 2011

Em negrito estão destacadas as coleções analisadas:

1. CIÊNCIAS- Fernando Gewandsznajder Editora Ática;
2. **CIÊNCIAS- Carlos Augusto da Costa Barros, Wilson Roberto Paulino. Editora Ática;**
3. CIÊNCIAS INTEGRADAS. Jenner Procópio Alvarenga, et. Al. Editora Positivo;
4. CIÊNCIAS – ATITUDE E CONHECIMENTO. Maria Cecília Guedes Condeixa Maria Teresinha Figueiredo. Editora FTD
5. **CIÊNCIAS BJ– EDIÇÃO REVISTA E AMPLIADA. Marcelo Jordão; Nélio Bizzo. Editora do Brasil;**
6. CIÊNCIAS NATURAIS. Olga Santana, Aníbal Fonseca, Erika Mozena. Saraiva Livreiros Editores;
7. CIÊNCIAS NATURAIS – APRENDENDO COM O COTIDIANO. Eduardo Leite do Canto. Editora Moderna;
8. CIÊNCIAS, NATUREZA & COTIDIANO. Carlos Kantor José Trivellato, Júlio Foschini Lisboa, Marcelo Motokane, Silvia Trivellato. Editora FTD;
9. CONSTRUINDO CONSCIÊNCIAS Carmen Maria de Caro, et.al. Editora Scipione;
10. PERSPECTIVA CIÊNCIAS Ana Maria dos Santos Pereira, et. Al. Editora do Brasil;
11. PROJETO RADIX– CIÊNCIAS. Leonel Delvai Favalli, et. Al. Editora Scipione.

ANEXO III

Resenhas das coleções analisadas (FNDE, 2010):

Descrição da coleção Ciências – Barros e Paulino.

A coleção é constituída por quatro livros, cujos conteúdos são estruturados em unidades divididas em capítulos, seguindo uma ordem de apresentação tradicional. As unidades e capítulos estão assim organizados na coleção:

6º ano: Unidade I – Os seres vivos e o ambiente: Quanta vida na Terra; Onde a vida acontece; A transferência de energia e de matéria num ecossistema; As relações entre os seres vivos; A distribuição da vida na biosfera; Biomas brasileiros; O ser humano e o ambiente. Unidade II – A terra por dentro e por fora: Da superfície ao centro da Terra; As rochas; Minérios e Jazidas; O solo: piso, pátria e pão; Preservando o solo. Unidade III – A água no ambiente: A água e a vida; A água e seus estados físicos; Tratamento de água e esgoto para todos. Unidade IV – O ar e o ambiente: Atmosfera: a camada gasosa que envolve a Terra; A composição do ar; Propriedades do ar; A previsão do tempo. Unidade V – Desequilíbrios ambientais: A poluição ambiental; Lixo: problemas e soluções. Unidade VI – Universo – o ambiente maior: Universo: galáxias, estrelas, planetas, satélites...; O sistema solar. (256 p.)

7º ano: Unidade I – Diversidade da vida na Terra: Reconhecendo um ser vivo; A origem da vida; A evolução dos seres vivos; Biodiversidade e classificação; Vírus: seres sem organização celular. – Os reinos das moneras, dos protistas e dos fungos: Unidade II – Reino das moneras: as bactérias e as arqueas; Reino dos protistas: protozoários e algas unicelulares; Reino dos fungos. Unidade III – O reino das plantas: Briófitas e pteridófitas; Gimnospermas; Angiospermas: aspectos gerais; Angiospermas: raiz, caule e folha; Angiospermas: flor, fruto e semente. Unidade IV – O reino dos animais (I): os invertebrados: Os poríferos e os cnidários; Os platelmintos e os nematelmintos; Os anelídeos e os moluscos; Os artrópodes; Os equinodermos. Unidade V – O reino dos animais (II): os vertebrados: Os peixes; Os anfíbios; Os répteis; As aves; Os mamíferos. (256 p.)

8º ano: Unidade I – A organização do corpo humano: Ser humano, com muito prazer; A célula: uma visão geral; A divisão celular; Níveis de organização do corpo humano. Unidade II – A reprodução: O sistema genital; Como nascemos; Corpo, mente e “coração”: os cuidados na adolescência; A vida continua. Unidade III – As funções de nutrição: A importância dos alimentos; Alimentação saudável; A digestão; A respiração; A circulação; A excreção. Unidade IV – Funções de relação com o ambiente: Locomoção: ossos e músculos; Os sentidos. Unidade V – A coordenação das funções orgânicas: O sistema nervoso; O sistema endócrino. (232 p.)

9º ano: Unidade I – Conceitos básicos de Física e de Química: Matéria e energia; Medições e unidades de medida; Matéria: estados físicos e propriedades. Unidade II – O estudo da Física: O movimento; As leis de Newton; A gravitação universal; O trabalho das máquinas; Energia mecânica; Temperatura e calor; As ondas e o som; As ondas e a luz; Instrumentos ópticos; Eletricidade; Magnetismo. Unidade III – O estudo da Química: O átomo: estrutura e identificação; A tabela periódica dos elementos químicos; As ligações químicas; Substâncias e misturas; Funções químicas: ácidos e bases; Funções químicas: sais e óxidos; Reações químicas. (256 p.)

Cada capítulo inicia-se com uma seção *Discuta esta ideia*, em que uma imagem ou texto inicial prepara o aluno para o tema estudado a seguir. Os capítulos apresentam

alguns quadros de atividades como *Trabalhe esta ideia*, em que são propostos alguns temas extras, com questões relacionadas ao assunto abordado. Apresentam também textos adicionais em *Desafios do passado*, *Desafios do presente* e *Para ir mais longe*, com interessantes assuntos complementares e atualizados. Uma seção de atividades *Em grupo: mapa de conceitos* pretende oferecer uma ferramenta de aprendizado significativo com conceitos relacionados ao assunto do capítulo, distribuídos em um modelo de mapas conceituais. Duas seções – *Integrando os conhecimentos* e *Em grupo* – apresentam várias questões bem elaboradas que superam os questionários convencionais de simples captura de respostas prontas no texto, além de estimular as pesquisas em assuntos relacionados. Também são propostas atividades experimentais na seção *Mãos à obra* e estímulo adicional à leitura em *Você vai gostar de ler*, com boas sugestões de livros relacionados ao final de cada unidade.

Síntese avaliativa da coleção

A coleção apresenta uma variedade de temas relevantes e boas sugestões de leitura, pesquisa, trabalho e discussão em grupo, e deve possibilitar o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem e favorecimento na escrita e leitura do aluno. O conhecimento científico escolar apresentado na coleção contribui para esse objetivo, na medida em que concebe a linguagem como mediação para a construção de novos significados para as práticas sociais, nas quais os significados são constituídos coletivamente. Em geral, observa-se em toda a coleção uma forte preocupação didático-pedagógica em estabelecer relações no âmbito científico, tecnológico, social e ambiental. As informações contidas na obra são atuais, possibilitando a discussão de situações sociocientíficas controversas do país e do mundo. No decorrer de cada capítulo, é possível verificar atividades individuais e coletivas, nas quais os alunos são solicitados a manifestar as suas concepções, os seus conhecimentos, o levantamento de hipóteses, a elaboração de explicações, a realização de debates, os levantamentos e a sistematização de dados, a redação de textos, a revisão de conteúdos, a interpretação e a utilização das diferentes linguagens e expressões científicas, dentre outros. A coleção sugere materiais de apoio (livros, *sites* etc.) de qualidade. O Manual do Professor (MP) tem bom conteúdo e pode auxiliar o trabalho do professor. A coleção é graficamente agradável e apresenta conteúdos de forma consistente e abrangente.

Alguns aspectos negativos da coleção têm relação com uma quantidade muito elevada de conteúdos apresentada em determinados capítulos, às vezes acima da suposta capacidade cognitiva dos alunos do nível de ensino considerado. Apesar da introdução de temáticas tecnocientíficas e sociais, não há a promoção de uma discussão mais profunda e problematizada desses aspectos. As atividades práticas, a despeito de sua adequação e segurança geral, são apresentadas em um número reduzido e são de cunho demonstrativo. Em alguns capítulos, a coleção não consegue fugir do ensino convencional e não cria estratégias para evitar o uso de excessiva memorização.

Abordagem do conteúdo

A coleção, apesar de mostrar uma maior quantidade de conteúdos voltados a Biologia, Ambiente e Corpo Humano, é equilibrada em relação ao conteúdo das outras áreas e está de acordo com os documentos oficiais do Ensino Fundamental voltados ao ensino de Ciências. É importante destacar que a obra valoriza inserções de temas atuais e de ampla divulgação na mídia, com dados relacionados ao Brasil.

A obra caracteriza-se pela veiculação de informações corretas, adequadas e atualizadas, apresentando um reduzido número de imprecisões conceituais ou

inadequações, para os quais o professor deve estar atento para que os alunos aprendam os conceitos corretamente. Em alguns casos, a quantidade e profundidade de conteúdos parecem inadequadas aos alunos do nível de ensino considerado, cabendo ao professor selecioná-los e utilizá-los como achar mais conveniente, principalmente no 9º ano. A coleção também sugere o desenvolvimento de trabalhos interdisciplinares, embora tal aspecto não seja sempre enfatizado.

Abordagem pedagógica

Pode-se perceber que para a elaboração do material didático foram consideradas as principais recomendações presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Todos os capítulos começam com uma breve introdução e ilustrações pertinentes à temática em questão, além de uma atividade que visa a promover uma reflexão crítica acerca de alguma afirmação, questão ou situação controversa, que pode colocar em evidência os conhecimentos, saberes e percepções individuais e coletivas dos alunos sobre os assuntos de interesse. Em geral, observa-se em toda a coleção uma forte preocupação didático-pedagógica em estabelecer relações no âmbito científico, tecnológico, social e ambiental. No texto-base de cada capítulo, encontram-se outras atividades individuais e coletivas que solicitam aos estudantes manifestar as suas concepções, os seus conhecimentos e suas habilidades científicas, tais como levantar hipóteses, elaborar explicações, realizar debates, levantamentos e sistematização de dados, redigir textos, relacionar e revisar conteúdos, interpretar e utilizar as diferentes linguagens e expressões científicas. Algumas ressalvas, no entanto, devem ser consideradas, principalmente relacionadas ao uso dos mapas conceituais, os quais ficam, na prática, aquém das pretensões sugeridas pelo MP.

Os assuntos são tratados procurando considerar o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Observa-se que várias formas de sistematização do conhecimento estão presentes em toda a obra (quadros, gráficos, esquemas, símbolos, mapas conceituais etc.) e se encontram adequadas ao nível de ensino considerado. Entretanto, há trechos com uma quantidade excessiva de dados, os quais são apresentados em formatos que podem estar além da capacidade cognitiva suposta para a faixa etária dos alunos, podendo induzir a excessiva memorização.

A coleção procura mostrar como o conhecimento científico é produzido, ou seja, o contexto e processos de criação e recriação pelos diversos agentes, período, local, dificuldades, dentre outros. Os conteúdos são desenvolvidos, em sua maioria, de forma contextualizada, e é incentivada a interação discente com a comunidade.

Atividades experimentais e de investigação científica

A coleção estimula a investigação científica, com questionamentos e abordagem de problemáticas relevantes, com destaque para a construção, interpretação e uso de quadros, gráficos, esquemas, símbolos, mapas conceituais. Há várias atividades experimentais propostas em todos os livros da coleção, que podem estimular a pesquisa científica. Entretanto, os experimentos são apresentados em um número relativamente reduzido, muitas vezes de caráter demonstrativo, o que não será prejudicial caso o professor tenha possibilidades de torná-los mais abertos, privilegiando as condições para a reflexão e revisão das ideias discentes acerca dos fenômenos e conceitos estudados. A coleção é cuidadosa ao trazer recomendações alertando para o perigo,

mesmo que diminuto, de alguns experimentos, ressaltando medidas para se evitar acidentes.

Manual do Professor

O MP descreve de modo adequado os princípios teóricos e metodológicos que embasam a proposta, bem como explicita os objetivos, relação de conteúdos e critérios de avaliação. O manual defende o emprego de diversos formatos e estratégias para a avaliação discente, entendendo a avaliação como uma “oportunidade de formação”. Há a orientação para a realização de um trabalho em parceria com outros atores da escola, bem como para leituras básicas e complementares. No MP, há a recomendação de outros livros, tanto direcionados para os estudantes quanto de bibliografia adicional para embasar a prática docente, no campo científico e educacional. Há também indicações para o uso de filmes, documentários e recursos disponíveis na Internet, bem como o incentivo explícito e algumas orientações para a realização de visitas/pesquisas de campo, em locais que estejam dentro das possibilidades dos alunos/professores.

Projeto gráfico

A coleção é bastante apropriada em relação à sua apresentação gráfica. Os desenhos, em sua maioria, são de boa qualidade, e as cores são equilibradas visualmente, tornando a obra agradável para a leitura. Em geral, as ilustrações são apropriadas aos contextos/situações de ensino apresentadas, cumprindo um importante papel para a aprendizagem, apesar de algumas incorreções ou inadequações. Em algumas ilustrações, observa-se um tamanho diminuto das letras, bem como quantidade excessiva de textos.

Em sala de aula

Essa coleção foi elaborada procurando incorporar novos objetivos e metodologias no ensino de Ciências sem, entretanto, distanciar-se de uma organização temática mais tradicional, a qual são incorporadas discussões sobre situações sociocientíficas controversas, algumas informações sobre êxitos científicos ou tecnológicos ocorridos no passado e um constante convite ao aluno para que ele pense sobre algumas questões ou ideias. Por outro lado, há que se estar atento a uma quantidade muito elevada de conteúdos presente em determinados capítulos, particularmente no livro do 9º ano, às vezes acima da suposta capacidade cognitiva dos alunos, levando a uma forma de abordagem bastante convencional, que se o professor não estiver atento poderá levar a uma excessiva memorização.

As atividades experimentais estão presentes em um número muito reduzido e com um caráter prioritariamente de demonstração. O professor, ao optar por essa coleção, deve avaliar a possibilidade de incorporar novas atividades práticas às propostas pelos autores, dando destaque àquelas com caráter mais de investigação.

Outro aspecto a que seria importante o professor dar uma ênfase maior é no desenvolvimento de trabalhos interdisciplinares que, embora presente em alguns momentos na coleção, poderia ser mais enfatizado.

A coleção veicula informações corretas, adequadas e atualizadas, embora ainda apresente um reduzido número de conceitos equivocados ou inadequações para os quais o professor deve estar atento.

Descrição da Coleção Ciências BJ

A coleção é constituída por quatro livros relativos aos 6o, 7o, 8o e 9o anos. Os livros possuem um sumário bastante completo, além de um útil índice remissivo em cada volume. No início de cada livro o aluno é convidado a conhecer, em duas páginas justapostas, o seu material didático, inclusive visualizando a estrutura das lições.

Os Livros do Aluno são organizados em unidades e cada unidade contém capítulos específicos para o ano a que se destina, os quais estão subdivididos em lições. Os conteúdos estão distribuídos como segue:

6º Ano – Unidade I – Planeta Terra e Universo: O planeta Terra; O Universo. Unidade II – Água, Atmosfera e Solo: Água; Atmosfera; A terra em que pisamos.

7º ano – Unidade I – Retirando carbono do ambiente: Os cinco reinos; Plantas com sementes. Unidade II – Devolvendo carbono para o ambiente: Eucárias muito simples; Diversidade de invertebrados; Rumo aos vertebrados.

8o ano – Unidade I – Nutrição: Saúde das populações; Alimentos. Unidade II – Corpo humano: Digestão; Circulação; Respiração e excreção; Sustentação. Unidade III – Fisiologia: nervosa e hormonal: Fisiologia nervosa e hormonal.

9o ano – Unidade I – Física clássica: Estudo do movimento; As leis de Newton e a conservação da energia; Ondas e calor; Eletricidade. Unidade II – Estudo da matéria e suas transformações: A matéria; Misturas e Tabela periódica; Transformações e funções químicas.

Cada livro possui uma seção especial de abertura, denominada “*Se liga nessa*”, a qual procura envolver o aluno em algum tema de interesse.

Independentemente do ano, o Livro do Aluno possui uma estrutura interna característica que tem por objetivo facilitar a aprendizagem. As seções são: *Desafio*, que consiste em uma pergunta apresentada no início de cada lição, instigando o aluno a resolver um problema (no entanto, a pergunta não é retomada ao longo do texto, o que exige a mediação do professor no encaminhamento dos alunos para a busca de respostas); *Garanta seu aprendizado*, um pequeno quadro que mostra os temas tratados na lição; *Aquecimento*, um pequeno texto sobre o assunto que será aprofundado ao longo da lição; *Em ação*, que são tabelas contendo algumas perguntas sobre o que está sendo estudado e que exigem pesquisa por parte do aluno; *Vamos aprender*, um texto mais aprofundado e científico sobre o assunto; *Você aprendeu?*, que contém perguntas, com caráter avaliativo sobre o que foi estudado até o momento; *Para saber mais*, que é um breve texto, geralmente relacionado ao cotidiano, para o aprofundamento da lição; *Aplicação*, que apresenta questões com vista a avaliar a competência do aluno em aplicar os conhecimentos aprendidos; *Ficando bom nisso*, que consiste em novas perguntas com vista a avaliar o que foi aprendido na lição. Além desses tópicos ou seções, existe também a denominada *Experimento*, presente em boa parte das lições, na qual é apresentado um roteiro de experimento relacionado à lição.

Ao final de cada livro, são propostas atividades de revisão, contendo novas perguntas, com vistas à ampliação do estudo e à revisão dos aspectos mais importantes pelo aluno. Há também uma seção especial de encerramento, na qual é referido o conteúdo do próximo volume, sob o título *Sua próxima etapa em Ciências – volume 2 (ou 3)*. No último volume da coleção há uma breve abordagem sobre o Ensino Médio e a formação profissional em nível superior.

Síntese Avaliativa

Trata-se de uma coleção que incentiva o pensamento e o trabalho científico, por meio de textos, imagens e atividades experimentais significativas e lúdicas. Há estímulo a atividades de investigação e pesquisa. Está em sintonia com os princípios éticos necessários à construção da cidadania, respeitando o caráter laico do ensino público e a diversidade social. Destaca-se, também, a contextualização dos assuntos abordados, a valorização do conhecimento prévio dos alunos e um excelente Manual do Professor. É importante mencionar também a presença de glossários temáticos e um precioso índice remissivo ao final de cada livro.

Cabe destacar, no entanto, que a obra não enfatiza a historicidade do conhecimento científico, e o professor precisará complementar a coleção com outros materiais. Também é importante salientar que o professor deve estar atento a algumas poucas imprecisões conceituais para evitar aprendizagens distorcidas.

Abordagem do Conteúdo

Um ponto alto da coleção está no estímulo que ela oferece para a investigação científica, abordando assuntos contemporâneos e próximos da realidade dos alunos. Há diversas atividades destinadas à investigação e que incentivam a observação, a experimentação, a formulação de hipóteses e a análise de fenômenos. Trata-se de uma obra que apresenta textos e imagens que carregam ideias e desafios interessantes e que asseguram, além de uma leitura agradável e envolvente, atividades práticas recompensadoras do ponto de vista cognitivo e lúdico. A maioria dos experimentos exige materiais acessíveis e de baixo custo.

Deve-se destacar também a linguagem acessível da obra, pois são incluídas adaptações quando estão envolvidos determinados termos ou explicações mais complexos.

Nos livros do aluno estão ausentes orientações mais detalhadas, tanto no que diz respeito à montagem experimental, quanto no que se refere ao registro dos dados e à comunicação dos resultados, o que é compreensível para uma coleção com proposta mais investigativa. Desse modo, é tarefa do professor fazer a mediação nos casos em que os alunos tiverem mais dificuldade para o estudo.

Outro ponto de destaque é a valorização, em vários textos, de concepções de senso comum e de saberes populares associados ao conhecimento científico em estudo.

Em geral, a coleção não apresenta uma clara integração com outras disciplinas, mas, quando o faz, é de forma precisa e significativa no campo científico.

Abordagem Pedagógica

A abordagem da coleção é adequada, mantendo-se distanciada de uma memorização pura e simples e buscando incluir o professor como um intérprete da cultura científica. A coleção dá liberdade e autonomia ao professor para que possa flexibilizar o modo de trabalhar os conteúdos, o que abre possibilidades para uma proposta mais investigativa. Tal abordagem valoriza o desenvolvimento cognitivo dos alunos, tornando o professor mais ágil para atender as necessidades particulares desses alunos. Assim, todas as lições se iniciam a partir de uma pergunta e de uma sessão denominada *Aquecimento*. Ambas propiciam a manifestação do conhecimento dos alunos acerca daquilo que será estudado. A resposta é livre e pode ser de grande utilidade para que o professor tenha

uma noção acerca do conhecimento dos alunos sobre um determinado tema. Em alguns casos, inclusive, o Manual do Professor explicita que as respostas às questões iniciais não sejam dadas naquele momento, mas com o desenvolvimento da atividade. Torna-se evidente na coleção a preocupação dos autores em contextualizar os assuntos. Essa difícil tarefa, absolutamente necessária do ponto de vista das aprendizagens significativas dos alunos, dá-se por meio de questionamentos e de exemplos e atividades muito próximas ao cotidiano dos alunos.

Atividades Experimentais e de Investigação Científica

A coleção estimula a investigação científica, apresentando ao aluno as etapas de tal atividade, incluindo a comunicação dos achados. Os experimentos são viáveis e próximos ao cotidiano do aluno. O registro dos dados, a sua análise, discussão e comunicação dos resultados na forma de gráficos e tabelas são pouco estimulados nos livros do aluno, mas complementados no Manual do Professor.

Manual do Professor

O Manual do Professor apresenta com clareza a estrutura da obra e a proposta pedagógica da coleção, bem como os pressupostos teórico-metodológicos adotados. Destaca, também, as concepções de livro didático, de aprendizagem em Ciências, de conhecimento e de Ciência adotadas na obra. A avaliação é discutida num item em separado.

O Manual do Professor possibilita um aprofundamento das temáticas trabalhadas no Livro do Aluno, não se limitando ao fornecimento de respostas às questões. Nesse sentido, caracteriza-se como um material verdadeiramente complementar, auxiliando o professor em sua formação e apresentando subsídios significativos para o trabalho em sala de aula, tanto em termos conceituais quanto metodológicos.

A maior qualidade do Manual é a atratividade dos textos e atividades complementares. Há textos de apoio sobre saúde, DST, biotecnologia da mandioca, personagens da Ciência e obesidade. Além desses textos de apoio, o Manual de cada volume apresenta orientações didáticas específicas para o trabalho com os conteúdos referentes àquele ano, tais como um quadro síntese do Planejamento Pedagógico, com os objetivos e conteúdos de cada lição.

É proposta uma lista de atividades complementares, divididas por lição, que incentiva a realização de atividades de pesquisa, investigativas e experimentais, além de permitir um aprofundamento de determinados conteúdos, em particular. Há um conjunto de referências impressas e eletrônicas (em Português) que complementam as atividades de ensino, bem como propiciam um aprofundamento dos estudos por parte do próprio professor. A presença de um glossário, com o significado de palavras usadas em diferentes áreas, demonstra claramente o respeito ao professor, cuidando para que ele tenha a segurança necessária durante as aulas. Todas essas qualidades mostram que o professor é visto como alguém que é muito mais do que um simples facilitador ou monitor de atividades, mas um problematizador e intérprete da cultura científica.

Projeto Gráfico

O projeto gráfico é um aspecto positivo da coleção. A obra enfatiza a utilização das imagens em sua proposta pedagógica e salienta essa importância. As fotos são de boa qualidade e devem agradar o jovem leitor. As figuras, tabelas e quadros são, de modo geral, adequados e cumprem a função para a qual foram inseridos na coleção. Há sempre indicação das fontes e atribuição de créditos.

Destaque-se a presença do índice remissivo, relativamente amplo, e um pequeno glossário dos termos mais importantes para um determinado assunto, o que facilita a tarefa do professor na preparação das aulas. Nessa mesma linha, a presença de definições, nas margens das páginas, e ao longo de todos os livros, pode ser útil aos alunos. Esses detalhes são indicadores de um projeto editorial adequado ao nível de escolaridade a que a obra se destina.

Em sala de aula

Considerando que a coleção é rica em questionamentos, na maioria dos casos relacionados ao mundo, ao cotidiano e à vida do aluno, é recomendável que o professor explore essas questões na forma de investigação, solicitando que o aluno busque as respostas pela pesquisa em diversos meios. O professor não deve se limitar às atividades propostas no livro do aluno, fazendo uso constante em sala de aula das *Atividades Complementares*, apresentadas no Manual, que acompanham a discussão de cada lição. As respostas obtidas podem ser apresentadas em aula e servir de objeto de debate com todo o grupo de alunos, ou podem ser apresentadas na forma de exposições. É importante empregar atividades em que estejam presentes a fala, a leitura e a escrita para desenvolver a capacidade comunicativa e argumentativa dos alunos.