

UM ESTUDO SOBRE A ABORDAGEM DA CLASSE INSECTA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS

JAQUELINE DOS SANTOS CARDOSO¹, KARINE SANTANA CARVALHO²
& PAULO MARCELO M. TEIXEIRA²

¹Departamento de Ciências Humanas, Universidade Estadual da Bahia, Campus VI, Caetité, Bahia Brasil
(jaquelinecardoso2001@yahoo.com.br)

²Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus de Jequié, Jequié,
Bahia (kszool@yahoo.com.br)

³Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus de Jequié

(Um estudo sobre a abordagem da Classe Insecta nos livros didáticos de Ciências) – O artigo apresenta resultados de um estudo que analisou a abordagem do conteúdo “insetos” em 16 livros didáticos de Ciências para a 6ª série do Ensino Fundamental. A análise foi desenvolvida com base nos seguintes critérios: características gerais do texto abordagem geral do assunto e enfoque ecológico. Os procedimentos metodológicos foram baseados na estratégia de “análise documental”. A análise dos manuais revelou que a abordagem do assunto continua privilegiando aspectos morfofisiológicos dentro de uma perspectiva antropocêntrica, que tende a tratar os insetos apenas sob a ótica dos interesses humanos. Desta forma, com apenas essa ênfase, os livros enfocam parcialmente questões ecológicas que envolvem os insetos.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, livros didáticos, insetos.

(A study on the Class Insect approach in textbooks of science) – This paper describes results of a study which analyze the subject “insects” in science textbook from the sixth grade at a fundamental level. The analysis was based on the following criteria: the general features of the text the general approach of the subject and focus on the ecology. The methodological processes were based on “documentary analysis”. The textbook analysis reveals that the approach of the subject favours morpho-physiological aspects in the anthropocentric viewpoint that tends to consider the insects only from the point of view of human interests. In that way, the textbook focuses only partially on ecological subjects that include the insects.

Key words: Sciences teaching, textbooks, insects.

INTRODUÇÃO

A classe Insecta reúne o grupo zoológico de maior diversidade biológica na natureza (BORROR & DELONG, 1988). BRUSCA & BRUSCA (2007) mencionam que as estimativas do número de espécies descritas variam de 890.000 até mais de um milhão. O sucesso evolutivo dos insetos é refletido pelo número de espécies, abundância de indivíduos e grande radiação adaptativa, atributos que permitem que eles participem, praticamente, de todos os processos e interações ecológicas fundamentais à manutenção da dinâmica e funcionamento dos ecossistemas terrestres¹ (RUPPERT & BARNES, 1996; BRUSCA & BRUSCA, 2007).

Os insetos são de extrema importância para a manutenção dos ecossistemas, sem os quais a reciclagem e toda a cadeia alimentar entrariam em colapso. Eles constituem a base alimentar para muitos outros animais e podemos incluir nesse conjunto os seres humanos, posto que em algumas culturas encontradas no planeta, insetos como gafanhotos, besouros, içás, larvas em geral, e até baratas são incorporados à dieta habitual do dia-a-dia, sendo consideradas iguarias com alto teor protéico (COSTA NETO & CARVALHO, 2000; MOORE, 2002). Os insetos também degradam a matéria orgânica, reciclam nutrientes, aeram o

solo, polinizam as plantas e dispersam sementes; participando assim destas e de inúmeras interações ecológicas importantes como predação e parasitismo (BORROR & DELONG, 1988).

Sem deixar de lado a importância ecológica dos insetos, é preciso assinalar também a importância econômica e social, pois enquanto algumas espécies elaboram produtos de valor comercial, como o mel, a cera de abelha e a seda (BORROR & DELONG, 1988), outras são pragas agrícolas ou vetores de diversas doenças tropicais (MARICONI *et al.*, 1999; MARCONDES, 2001).

Os estruturadores do currículo escolar para a escola básica, historicamente, têm reconhecido os conteúdos de Zoologia, e dentre eles, os insetos como um tema relevante no âmbito do ensino de Ciências Naturais e Biologia. Os insetos constituem um tema encontrado em praticamente todos os programas e propostas curriculares de disciplinas da área e também estão presentes na maior parte dos livros didáticos e paradidáticos voltados para o ensino fundamental e médio. Portanto, os insetos constituem um assunto tradicional no âmbito do ensino de Ciências e Biologia. No entanto, um problema presente nos manuais didáticos da 6ª série é o tipo de abordagem que é reservado para o estudo desse grupo zoológico, que ao acompanhar a tendência geral do ensino de Ciências tem privilegiado as dimensões descritivas, com ênfase nas descrições morfofisiológicas, numa perspectiva reducionista e enciclopédica, reforçando uma visão restritiva desses seres vivos, por vezes, vinculadas às concepções

¹Embora sejam essencialmente animais terrestres e tenham ocupado virtualmente todos os nichos ambientais em terra, os insetos também são encontrados em ambientes aquáticos e só se encontram ausentes nas águas marinhas subtidais (RUPPERT & BARNES, 1996, p. 805).

antropocêntricas em detrimento de uma visão mais ampla e de caráter ecológico.

Alguns estudos encontrados na literatura confirmam nosso argumento. Um exemplo é o trabalho realizado por SOUTO & VASCONCELOS (2002), que ao analisarem livros didáticos de Ciências na seção referente aos insetos, constataram a presença de incorreções conceituais que podem comprometer a aprendizagem dos alunos. Outro exemplo é a dissertação de mestrado de Eduardo Gruzman. O autor parte da constatação de que existe atualmente, por considerável número de pessoas, um preconceito muito grande em relação aos insetos; esse preconceito pode estar sendo disseminado socialmente pelos meios de comunicação e pela educação (formal e informal), contribuindo para a formação de uma imagem essencialmente pejorativa dos insetos (GRUZMAN, 2003).

Parece que essa tendência restritiva de enfoque dos insetos é reforçada pela abordagem encontrada nos livros didáticos. O conteúdo tradicionalmente veiculado nos livros didáticos de Ciências subestima o papel dos insetos para a manutenção do equilíbrio ecológico, tendendo a enquadrar estes seres vivos como meros “vilões do planeta”, inclusive com a utilização de rótulos como “pragas”, “úteis” ou “nocivos” gerados por uma visão antropocêntrica que permeia todo o tratamento dado ao conteúdo veiculado.

Ao selecionar o tema de investigação e problematizar o enfoque dado aos insetos no ensino de Ciências, a opção foi analisar os livros didáticos em função da sua importância no contexto da educação escolar brasileira. SILVA & TRIVELATO (1999) dizem que “O livro texto tem tido sua utilização no ensino de ciências como principal material curricular, com a justificativa de que com o reduzido tempo disponível para o desenvolvimento das aulas, é imprescindível à utilização de um material de apoio. Mas o que tem ocorrido é que o livro didático tem, muitas vezes, sido o único veículo de aprendizagem a que os alunos tem tido acesso. O livro, portador de um conhecimento resumido e simplificado ao nível do aluno, traz as informações ‘prontas’ para o consumo, o que propicia aos professores segurança e sistematização do conteúdo a ser ensinado”.

Considerando que o livro didático é o principal recurso didático empregado nas salas de aula de todo o país, diversos estudos de pesquisa vêm analisando a problemática do uso dos livros didáticos, apontando inúmeros problemas:

[...] as pesquisas acadêmicas têm apontado graves deficiências nos manuais escolares, revelando que eles reforçam estereótipos e preconceitos raciais e sociais, mitificam a ciência, favorecem o desenvolvimento de noções científicas equivocadas parcial ou totalmente, não abordam de maneira adequada aspectos fundamentais do ensino na área de Ciências Naturais (LEÃO & MEGID NETO, 2006, p. 35).

A pesquisa descrita neste artigo está focada na questão conceitual, principalmente centrando atenção na dimensão ecológica dos conteúdos abordados nesses

manuais. O objetivo foi analisar a abordagem dispensada ao conteúdo “insetos” em livros didáticos da 6ª série do Ensino Fundamental, a fim de gerar um conjunto de informações mais precisas e oferecer subsídios para reformulações dos livros de forma que a abordagem desse conteúdo ocorra mais adequadamente.

DELINEAMENTO METODOLÓGICO

Foram analisados 16 livros didáticos direcionados à 6ª série do Ensino Fundamental, tendo em vista que é nesta série que tradicionalmente o tema é abordado. Os livros selecionados foram publicados no período compreendido entre 1991 a 2007 e foram solicitados e adquiridos junto às editoras, escolas, bibliotecas, professores e coleções particulares de pesquisadores.

O instrumento utilizado para a coleta de dados foi uma “ficha de análise” para livros didáticos adaptada com base no trabalho de MOHR (2000). Trata-se de um processo de *análise documental* em que os livros didáticos foram utilizados como fonte primária. A leitura atenta dos capítulos, seções e demais trechos dos respectivos manuais que abordavam o tema em foco permitiu a retenção de diversas informações, isto é, dados que ficaram então retidos na ficha de análise para posterior tratamento qualitativo. Utilizamos os subsídios encontrados na literatura específica da área de Zoologia dos Invertebrados e Entomologia para subsidiar teoricamente o trabalho de análise.

Todos os livros analisados foram codificados para facilitar sua identificação no texto. Algumas informações relativas a estes livros podem ser visualizadas na Tabela 1.

Procurou-se analisar livros mais recentes e alguns mais antigos. A idéia foi estabelecer comparação e tentar compreender se a abordagem do assunto “insetos” tem se modificado ao longo do tempo nos referidos manuais didáticos. A estratégia comparativa também foi adotada para a análise de diferentes livros dos mesmos autores.

O principal foco do processo de análise foi verificar se os referidos livros contemplavam o *enfoque ecológico*, entendendo que a biologia, enquanto objeto de ensino, deve entre outras coisas, tomar como objeto de estudo os seres vivos, analisar suas relações com outros organismos e também com o meio. Assim, procurou-se detectar se os manuais contemplavam uma abordagem que permitiria aos educandos, logicamente com a ajuda de seus respectivos professores, estabelecer compreensão sobre as interações que envolvem os insetos, outros seres vivos e o meio, bem como suas influências recíprocas (SÃO PAULO, 1988).

Adicionalmente, os seguintes aspectos também foram analisados: descrição geral dos conteúdos dos capítulos referentes aos insetos e suas principais características e tendências; linguagem, acuidade conceitual e veiculação de noções preconceituosas e discriminatórias contra os insetos; e enfoque médico-veterinário e econômico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Características gerais

Foram analisados 16 livros didáticos de Ciências, todos referentes à 6ª série do Ensino Fundamental, dos quais aproximadamente 1/3 eram manuais ativamente utilizados

Tabela 1. Informações gerais sobre os livros analisados no processo da investigação.

Código	Título do Livro	Autores	Editora	Ano
DC-05	Ciências & Educação Ambiental: os seres vivos	Daniel Cruz	Ática	2005
CSB-99	Ciências: entendendo a Natureza: os seres vivos no ambiente	César, Sezar e Bedaque	Saraiva	1999
CSB-01	Idem	idem	Saraiva	2001
LS	Vivendo Ciências – 6ª série	Maria de la Luz M. Costa e Magaly Santos	FTD	1999
APF	Ciências Naturais no dia-a-dia	Alvarenga, Pedersoli, Filho e Gomes	Positivo	2004
CB-01	Os seres vivos	Carlos Barros & Wilson Paulino	Ática	2001
SI	SOS Ciências: A origem da vida, seres vivos, Ecologia, Reinos da Natureza	Íris Stern	Arco Íris	1993
CV	Ciências: vida e ambiente	Cecília Valle	Positivo	2004
FG-05	Ciências: a vida na Terra	Fernando Gewandszadner	Ática	2005
MP	Ciências: os seres vivos	Marques & Porto	Scipione	1994
SL	A vida	Sônia Lopes	Atual	1996
DG	Seres vivos	Demétrio Gowdak & Eduardo Martins	FTD	2003
DN	Aprendendo ciências: seres vivos, saúde, ecologia	Demétrio Gowdak & Neide S. Mattos	FTD	1991
ECO	Ciência e Vida: seres vivos	Emmanuel C. Oliveira	IBEP	s/d
SF	Ciências Naturais	Olga Santana & Aníbal Fonseca	Saraiva	2007
DG-06	Ciências: novo pensar	Demétrio Gowdak & Eduardo Martins	FTD	2006

pelos professores e alunos das escolas públicas e particulares da cidade de Jequié/BA. Os demais livros estavam disponíveis em bibliotecas ou faziam parte do acervo pessoal dos professores, sendo utilizados como material de apoio para a preparação das aulas.

Em geral, os livros analisados seguiam um mesmo padrão para apresentação e seqüenciação dos conteúdos programáticos referentes à 6ª série. Eles tomam o tema “Seres Vivos” como o principal eixo estruturante dos conteúdos², partindo de uma discussão generalista sobre o conceito de vida e de seres vivos, subsidiada por uma visão essencialista³ muito disseminada em dicionários de Biologia,

livros-texto e demais manuais didáticos; na falta de uma discussão mais aprofundada sobre o que é vida, elegem e explicam uma série de características ou propriedades que diferenciam os seres vivos em relação à matéria inanimada. Depois, passam a apresentar todos os grupos de seres vivos, começando pelos “mais simples” (vírus, bactérias, protozoários e fungos), passando pelo reino vegetal, até chegar aos animais (invertebrados inferiores, invertebrados superiores e vertebrados). É comum que os livros sejam encerrados com capítulos dedicados à Ecologia. Os insetos, geralmente, são apresentados numa subseção do capítulo dedicado ao estudo dos artrópodes. O assunto divide espaço com as informações referentes às outras classes de artrópodes: crustáceos, aracnídeos e miriápodes.

As informações são abordadas, de maneira que os estudantes conheçam, inicialmente, as características comuns aos artrópodes e somente depois são apresentadas algumas particularidades referentes às classes mais comuns, entre as quais está posicionado o assunto “insetos”. Em todos os manuais analisados foi dado o merecido destaque à diversidade e abundância dos insetos, com o emprego de expressões como: “*Os insetos formam o grupo com maior número de espécies conhecidas entre os artrópodes – cerca de 1,5 milhão (devem existir outros milhões ainda não estudados). Essa diversidade de espécies indica que os insetos foram bem-sucedidos na colonização do*

²Exceção a essa regra são os livros SF e DG-06, que apresentam uma distribuição dos conteúdos alternativa à utilizada tradicionalmente, com o tema “Seres Vivos” sendo o eixo estruturante para a 6ª série. Parece que esses livros procuram adotar uma nova forma de seqüenciação dos conteúdos, tendência que é proposta pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998). Os parâmetros utilizam eixos temáticos para articular os conteúdos de modo que, para a 5ª e 6ª séries (III Ciclo) os eixos propostos são os seguintes: Terra e Universo; Vida e Ambiente; Ser Humano e Saúde; e Tecnologia e Sociedade.

³EMMECHE & EL-HANI (2000) assinalam que, “de acordo com essa visão essencialista, algo é definido como membro de uma classe (no caso, ‘coisas vivas’) se e somente se compartilha com os outros membros um conjunto permanente de propriedades essenciais, que podem ser listadas e verificadas” (p. 33, grifo dos autores).

ambiente terrestre, onde a maior parte delas vive” (FG-05, p. 145).

Constatamos certo padrão na apresentação das informações referentes ao grupo. O assunto é abordado em um número médio de 6,5 páginas, com ênfase nas informações referentes à morfologia e fisiologia dos insetos, a apresentação das principais ordens e seus principais representantes, ou pelo menos os mais conhecidos, além de dados superficiais sobre aspectos de sua biologia.

Há forte ênfase nos aspectos descritivos, sobretudo, para caracterização de detalhes da morfologia externa e interna, além da explicitação de alguns aspectos da fisiologia da respiração, circulação, excreção, digestão, visão, locomoção, reprodução e desenvolvimento. Nesta parte, os itens apresentados podem variar um pouco de livro para livro, assim como o nível de profundidade em que são abordados determinados aspectos. Essas informações tendem a ocupar a maior parte das páginas que tratam do tema. Uma parte final é reservada ao tratamento de detalhes sobre o papel dos insetos no ambiente (em apenas alguns livros), as interações dos insetos com os seres humanos, textos complementares, atividades e ilustrações. Tal estrutura de composição e apresentação do conteúdo revela que os manuais analisados continuam perpetuando uma antiga tradição dos livros e do próprio ensino nas disciplinas vinculadas à área das Ciências Biológicas, isto é, a tendência de privilegiamento de um enfoque descritivo, que aparece nas descrições morfofisiológicas dos diversos grupos de seres vivos, sem que se estabeleçam relações entre eles (KRASILCHIK, 2004).

Linguagem e análise da acuidade conceitual

Consideramos a linguagem adotada pelos autores como adequada, tendo em vista a faixa etária a qual os livros didáticos se destinam e por não encontrarmos o tradicional uso indiscriminado e excessivo de termos científicos de limitada utilização no contexto de vida dos alunos. Outro ponto positivo é que os livros mais recentes já apresentam glossários, links ou “caixas de texto” para apresentar o significado de termos novos e/ou palavras desconhecidas pelos alunos que apareciam no corpo do texto, facilitando o processo de leitura e compreensão do assunto.

Um expediente muito utilizado para complementação do texto principal está no emprego das ilustrações, sobretudo nos livros mais recentes, onde elas são encontradas em abundância, principalmente as fotos, que ajudam na caracterização e ilustração de detalhes da morfologia externa das diversas espécies apresentadas. Com efeito, “as ilustrações suprem deficiências, como dificuldades na observação e experimentação com material biológico” (SOUTO & VASCONCELOS, 2002).

Outro expediente utilizado refere-se ao emprego de metáforas e analogias. As metáforas são figuras de linguagem, isto é, elementos integrantes do discurso didático e cumprem, principalmente, a função de “traduzir” os conceitos científicos em linguagem comum (BRAGA, 2003). Assim, elas são úteis para facilitar a cognição, permitindo a compreensão de conceitos abstratos (LAKOFF & JONHSON,

2002). Elas são ferramentas de uso freqüente no processo de construção das noções científicas, nas aulas de ciências e nos textos didáticos, estabelecendo relações entre sistemas distintos: a linguagem metafórica e analógica permite a transferência do conhecimento de um domínio conceitual mais específico para outro mais familiar ao estudante, facilitando a compreensão do assunto apresentado (FERRAZ & TERRAZZAN, 2001).

Encontramos metáforas e analogias em seis dos manuais analisados. Um dos termos mais utilizados pelos autores que exigia o emprego de metáforas e analogias foi “exoesqueleto”. Ele é, freqüentemente, comparado com uma casca, “casquinha”, uma carapaça e/ou armadura protetora. Em um dos livros, o termo casulo é tratado como uma “casa pequena”; e em outro, a traquéia é comparada com tubinhos: “As traquéias são tubinhos ramificados reforçados de quitina, que os mantém sempre abertos para a circulação do ar” (DN, 1991, p. 63). Para explicar o processo utilizado pelos vaga-lumes para gerar luz o livro DC utiliza o seguinte argumento: “[...] No corpo do vaga-lume existe um pequeno laboratório de química. ‘São as chamadas lanternas’, diz o biólogo Vandin Viviane, da Universidade de São Paulo (USP). Aí moram os fotócitos, células que produzem luz, iguais às daqueles peixes que brilham. O ‘interruptor’ que acende essas lâmpadas é o sistema nervoso central e pode ser ligado por vários motivos – um deles é o ambiente escuro [...]” (DC, 2005, p. 141).

Como se observa, as analogias e metáforas foram utilizadas em alguns momentos como forma de facilitar o processo de ensino-aprendizagem. Para analisar a eficiência dessa estratégia teríamos que desenvolver um estudo mais aprofundado, o que escapa ao escopo desse trabalho. De qualquer forma, é sempre preciso verificar se os educandos conseguem identificar os limites de validade de cada analogia proposta (FERRAZ & TERRAZZAN, 2001).

Quanto aos problemas conceituais, encontramos uma série de pequenos erros e problemas conceituais ou de falta de atualização das informações veiculadas. Contudo, consideramos que eles são erros pontuais que poderiam ser detectados diretamente no texto e ser corrigidos com facilidade num processo de revisão de cada livro. Explicitamos na seqüência, a título de ilustração, alguns desses problemas:

Em alguns casos, os autores generalizam características que não estão presentes em todo o grupo. Por exemplo: o livro CSB (1999, p. 95) descreve que a quitina do exoesqueleto dos artrópodes é endurecida pela incrustação de carbonato de cálcio. No entanto, isso acontece apenas em alguns grupos de **crustáceos** (RUPPERT & BARNES, 1996); alguns livros analisados afirmam que todos os insetos são possuidores de asas.

A maioria dos livros que descreve os insetos sociais não inclui algumas espécies de vespas. De fato, quando os livros se referem aos insetos sociais, há a tendência de limitar sua apresentação às abelhas.

O bicho-pau, louva-deus e barata são apresentados como pertencentes à ordem Orthoptera (DN, 2004, p. 130), porém, atualmente, considera-se que eles pertencem às

ordens Phasmatodea, Mantodea e Blattodea, respectivamente.

Os livros omitem que as classificações estão em constante transformação. O problema é que eles tomam essas classificações “como unidades estanques, desconhecendo-se os atuais debates científicos deste campo de conhecimento” (BRASIL, 1998, p. 68).

Alguns livros tratam os insetos como possuidores de patas (CSB; APF; FG; LS; MP; ECO). O termo patas é usualmente utilizado quando se refere a maioria dos vertebrados. Para os insetos e outros invertebrados o termo usualmente utilizado é pernas (BORROR & DELONG, 1988; RUPPERT & BARNES, 1996; BRUSCA & BRUSCA, 2007).

O modo como alguns livros abordam a questão do “controle biológico” demanda cuidado. Por exemplo: o livro CB ao mencionar o uso de insetos para controle biológico: “*Outros insetos podem ser usados como nossos aliados no combate a espécies nocivas; é o caso das joaninhas, que podem ser criadas e soltas numa plantação atacada por pulgões, insetos dos quais se alimentam*” (p. 117). A abordagem do autor, como se nota, é excessivamente simplista, pois não indica os cuidados e as limitações do emprego de método de controle biológico. Além disso, faltou explicar que apenas pessoas treinadas no assunto podem realizar esse tipo de trabalho.

Enfoque Ecológico

Este foi um ponto de especial preocupação no processo de análise dos manuais que constituíram a amostra. Desejávamos saber se os autores, ao tratarem dos insetos, tinham a preocupação de estruturar no texto uma abordagem que contemplasse o enfoque ecológico, levando em conta que uma das metas do ensino de Ciências Naturais no terceiro ciclo da escola fundamental é “proporcionar ao estudante a ampliação de conhecimentos sobre os ambientes e seus problemas, sobre os seres vivos, entre eles os seres humanos, e as condições para a vida”, buscando uma melhor compreensão do fenômeno da vida na Terra (BRASIL, 1998, p. 67). Para atingir esse objetivo os Parâmetros Curriculares Nacionais mencionam: a necessidade de explicitar possíveis relações ecológicas que se estabelecem entre os seres vivos; possibilitar o contato dos alunos com a diversidade dos seres vivos; evidenciar papéis ecológicos dos diversos seres vivos em seus respectivos ambientes; explicitar a interdependência alimentar entre os seres vivos; entre tantos outros aspectos necessários à compreensão da dinâmica dos ecossistemas.

Para analisar se os livros contemplavam, mesmo que parcialmente, esses aspectos, procurou-se identificar nas seções referentes ao assunto “insetos” informações indicadoras de que havia preocupação dos autores com essa questão. Sistematizamos os resultados em indicadores selecionados a partir do estudo da literatura específica sobre os insetos (Tabela 2). Selecionamos essas categorias visto que são aspectos factíveis de serem abordados na 6ª série do ensino fundamental.

Observando-se com cuidado a Tabela 2, há livros que pecam por não contemplarem no texto relativo aos

insetos nenhum dos indicadores anunciados. É o caso do livro ECO: numa abordagem absolutamente superficial, o autor se limita a explicitar algumas informações gerais sobre os insetos, sua classificação e algumas idéias sobre o desenvolvimento dos insetos vinculadas ao processo de metamorfose.

É possível observar que há itens que prevalecem na maioria dos livros analisados. É o caso dos temas que relacionam os insetos com a espécie humana: os insetos sociais, principalmente as abelhas; pragas agrícolas; insetos relacionados à transmissão de doenças; e espécimes explorados economicamente na apicultura, sericultura, controle biológico e outras atividades pertinentes ao tema.

A polinização é outro item explorado pela maioria dos livros (n= 11). Neste caso, os manuais também tendem a destacar a importância da polinização para a agricultura, embora alguns tenham feito referências ao papel dos insetos polinizadores de plantas nativas (n= 10). De qualquer forma, falta um tratamento mais aprofundado para o papel ecológico da polinização. Não podemos esquecer que “dois terços de todas as plantas floríferas dependem dos insetos para a polinização”; de modo que, grande diversidade da estrutura floral dessas plantas reflete em boa parte, adaptações ao processo de polinização. Assim, não é surpreendente que em muitos casos a evolução das plantas e dos insetos esteja intimamente relacionada (RUPPERT & BARNES, 1996). Tais aspectos são completamente silenciados nos livros que foram analisados ao longo da investigação.

A atuação de alguns insetos que prejudicam as atividades ligadas à pecuária e dos que são considerados pragas urbanas é um aspecto abordado menos intensamente nos respectivos manuais, mas cabe ressaltar que, em alguns casos, os autores exageram nas recomendações, impondo um tratamento que se aproxima das idéias de preconceito que induzem comportamentos equivocados em relação a esses organismos. Exemplo: num texto completar intitulado “**mosca, perigo à vista**”, um dos autores recomenda ao estudante que “*mantenha sua casa livre desses inconvenientes insetos*” (CSB, 1999, p. 101), ignorando que as moscas, do ponto de vista ecológico, não podem ser consideradas simplesmente como seres vivos inconvenientes. Portanto, mesmo considerando os potenciais problemas que as moscas trazem para os seres humanos, consideramos que não é adequado que apenas os aspectos negativos prevaleçam no momento de abordá-las na sala-de-aula. Esse é um tipo de situação que facilita a adoção de comportamentos de aversão em relação às moscas e os demais insetos.

Constatou-se que os livros dão pouca ênfase a outras características que envolvem o papel ecológico dos insetos. A participação deles nas cadeias alimentares foi mencionada por apenas quatro livros; referências às teias alimentares simplesmente não aparecem; apenas seis livros mencionaram a atuação dos insetos ora como predadores, ora como herbívoros ou como hematófagos. O papel dos insetos como agentes reguladores da população de algumas espécies, como parte essencial da dieta para outras espécies ou como participantes de relações ecológicas que se

Tabela 2. Indicadores utilizados para análise da abordagem dos insetos nos livros didáticos de Ciências.

Aspectos analisados	Livros da amostra estudada															
	FG-05	CB-01	CSB-99	DC-05	APF-04	DG-03	LS-99	MP-94	DN-91	SI-93	ECO-sd	CV-04	CSB-01	SF-07	DG-06	SL-96
A - Papel ecológico dos insetos:																
A1: Menciona a participação dos insetos em teias alimentares genericamente; insetos como elos fundamentais em teias alimentares/cadeias alimentares e para o equilíbrio dos ecossistemas.	x			x	x						-			x		
A2: Menciona os insetos como predadores de outros invertebrados; insetos herbívoros; insetos hematófagos; sugadores de seiva; etc.	x		x	x	x						-		x	x		
A3: Menciona os insetos como agentes controladores da população de muitas espécies, por meio da predação ou do parasitismo.					x						-					
A4 : Menciona os insetos como itens de dieta de outros animais							x				-				x	
A5: Caracterizam relações ecológicas envolvendo os insetos e outras espécies: simbiose; parasitismo; mutualismo, comensalismo; protocooperação; etc.					x					x	-			x	x	
A6: Menciona detalhes sobre o comportamento dos insetos: hábitos diurnos/noturnos; adaptações, estratégias de defesa, proteção e caça, estratégias para atrair parceiros (cores, sons emitidos, mimetismo, peçonhas. etc).	x				x					x	-	x				
A7: Menciona a ação detritívora de alguns insetos; como trabalhadores do solo; como decompositores; fundamentais para a reciclagem de matéria; etc.	x			x	x		x									
A8: Insetos como dispersores de sementes																
B1: Polinização: Menciona a participação de alguns insetos como polinizadores; com papel fundamental para a reprodução de muitas plantas nativas selvagens.	x		x	x	x		x	x			-	x	x	x	x	
B2: Polinização: Menciona a participação de alguns insetos como polinizadores; com papel fundamental para a reprodução de muitas plantas cultivadas na agricultura.	x	x	x	x	x		x	x			-	x	x			

Aspectos analisados	Livros da amostra estudada															
	FG-05	CB-01	CSB-99	DC-05	APF-04	DG-03	LS-99	MP-94	DN-91	SI-93	ECO-sd	CV-04	CSB-01	SF-07	DG-06	SL-96
C: Destacam insetos sociais e/ou a organização social dos insetos	x	x	x	x		x	x		x	x	-		x	x	x	
D: Relação Homem x Insetos: Aspectos econômicos, saúde pública; sinotropia; etc.																
D1: Insetos como pragas agrícolas.	x		x	x	x	x	x	x	x	x	-		x			
D2: Insetos que prejudicam atividades vinculadas à pecuária.	x				x		x				-					
D3: Insetos como pragas urbanas; prejuízos domésticos; etc.	x			x	x		x				-					
D4: Insetos e doenças: questões de saúde pública.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	x			x
D5: Insetos explorados economicamente: apicultura, agricultura, sericicultura; controle biológico, indústria; etc.	x	x	x	x	x		x	x	x	x	-		x			x
D6: Problemas com a introdução de espécies exóticas; casos de desequilíbrio ecológico envolvendo insetos.			x								-					

desenvolvem no mundo natural foram temas abordados por apenas quatro livros.

Nenhum dos livros mencionou a atuação dos insetos como dispersores de sementes, demonstrando que esse é um tópico inexistente nos manuais analisados na investigação. A ação detritívora de alguns insetos foi mencionada somente por quatro livros. Mesmo assim, encontramos problemas como o descritor a seguir: o livro DG, ao dar detalhes sobre a atuação dos cupins, ressalta que eles são insetos que não transmitem doenças para o Homem. “*Porém são vorazes comedores de madeira, papéis, tijolos, cimento, tecidos, aparelhos, fios e [...]*” (DG, 2003, p. 105). Nessa parte do texto, além de adotar uma perspectiva claramente antropocêntrica, o autor desconsidera o fato dos cupins estarem entre os principais decompositores de madeira morta e folhiço por todo mundo (BRUSCA & BRUSCA, 2007), o que pode induzir os estudantes a construir uma representação negativa desses animais.

A descrição de aspectos mais específicos sobre a biologia dos insetos, como detalhes sobre o comportamento de alguns grupos, hábitos diurnos/noturnos, adaptações, estratégias de defesa, proteção e busca por alimento e estratégias para atrair parceiros e reprodução; foram itens encontrados em apenas quatro livros.

Outro tema pouco contemplado está relacionado aos problemas vinculados à introdução de espécies exóticas e à instauração de quadros que caracterizam o denominado “desequilíbrio ecológico”. A exceção foi o livro CSB que apresenta e discute o caso da introdução, na década de

1950, da abelha africana no Brasil e seus respectivos desdobramentos (CSB, 1999, p. 99).

A visão antropocêntrica esteve presente em várias situações, em quase todos os livros analisados. Porém, alguns autores extrapolam qualquer parâmetro aceitável para expressar o quanto desconsideram as ditas abordagens ecológicas. Um exemplo claro é o livro MP, que trata os insetos apenas e tão somente da perspectiva da utilidade que eles representam para a espécie humana, classificando-os como úteis e nocivos: “*Existem insetos úteis, como a abelha, que produz o mel, e os insetos nocivos, que transmitem doenças, como a mosca. Existem, ainda, insetos que estragam as plantas e causam grandes prejuízos à lavoura*” (MP, 1994, p. 43).

CONCLUSÕES

Em termos de conteúdo veiculado, os livros continuam dando ênfase aos aspectos cognitivos. Procedimentos, atitudes e valores foram aspectos raramente explorados nos manuais analisados, prevalecendo uma abordagem do tipo descritiva, com ênfase nos aspectos morfofisiológicos, complementados por detalhes relativos à classificação e informações superficiais sobre a biologia dos insetos.

Com isso, a abordagem ecológica quase sempre é prejudicada. Os livros trataram parcialmente dos aspectos mencionados na Tabela 2 (itens A, B, C), que poderiam ser utilizados como uma espécie de referência mínima para

abordagem do que chamamos de “enfoque ecológico”.

Não detectamos problemas referentes aos aspectos de linguagem nos livros analisados. Apenas o emprego de analogias e metáforas deveria ser objeto de maior atenção, já que nem sempre os estudantes percebem os limites de emprego para cada analogia que é proposta pelo autor do texto. Ao analisar os livros ao longo dos anos, nota-se que ocorreram melhorias, principalmente nos aspectos gráficos e na qualidade geral do texto, principalmente a partir da ampliação do Programa Nacional do Livro Didático (PLND - Ministério da Educação) em 1994. Desde então, percebemos que autores e editoras têm procurado modificar os livros e coleções didáticas procurando atender os princípios estabelecidos pelo Ministério da Educação. Entretanto, em termos do conteúdo interno dos livros, as modificações são bem modestas. No que concerne ao conteúdo “insetos”, podemos dizer que a situação é similar: ao longo dos últimos anos a maneira como o assunto vem sendo abordado nos manuais didáticos praticamente não se alterou, com raras exceções.

O enfoque médico, veterinário e econômico está contemplado na maioria dos livros. Os autores sublinham a importância dos insetos que, por um lado, podem causar sérios problemas na agricultura, pecuária, como geradores de prejuízos domésticos, como potenciais causadores de doenças e problemas de saúde pública. Por outro lado, eles tendem também a enfatizar a exploração econômica de atividades que envolvem insetos, especialmente apicultura e sericultura. Disso decorre uma outra tendência, que na verdade era esperada, ou seja, os livros continuam

perpetuando um enfoque antropocêntrico para apresentação do meio ambiente e seus diversos componentes bióticos e abióticos. Em longo prazo, isso pode gerar nos educandos uma percepção equivocada sobre a relação da humanidade com o meio ambiente, em que os seres humanos são situados acima ou fora da natureza, como a fonte de todos os valores, atribuindo apenas um valor instrumental ou de “uso” à natureza (CAPRA, 2002, p. 25).

Para corrigir esse problema seria necessário procurar equilibrar a abordagem, enfatizando em igualdade de condições os aspectos conceituais específicos da biologia dos insetos, bem como os ecológicos, os econômicos e os de saúde-pública.

Ressaltamos que é importante para a formação dos cidadãos a percepção de que os seres vivos, sobretudo os insetos, fazem parte do meio ambiente, estando envolvidos em conexões [relações] vitais para os organismos, e que sua importância não pode ser medida somente pelos potenciais benefícios econômicos que venham a proporcionar ao homem.

Cabe explicitar uma limitação do estudo realizado. No desenvolvimento dessa investigação, apenas foram consultados os capítulos específicos sobre os artrópodes nos livros didáticos de Ciências. Considerando que os “insetos” podem aparecer em outros capítulos, assim como em livros de outras séries, seria interessante investigar como o tema é abordado considerando toda a coleção de livros de Ciências no Ensino Fundamental e também nos livros de Biologia para o Ensino Médio, investigação que pretendemos desenvolver num futuro próximo.

REFERÊNCIAS

- BORROR DJ & DM DELONG. 1988. **Introdução ao estudo dos insetos**. São Paulo: Edgard Blücher.
- BRAGA SAM. 2003. **O texto de Biologia do livro didático de Ciências**. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte
- BRASIL. 1998. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF.
- BRUSCA RC & GJ BRUSCA. 2007. **Invertebrados**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- CAPRA F. 2002. **Teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. São Paulo: Cultrix.
- COSTA NETO EM & PD CARVALHO. 2000. Percepção dos insetos pelos graduandos da Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia, Brasil. *Acta Scientiarum* 22(2): 423-428.
- EMMECHE C & CN EL-HANI. 2000. Definindo a vida? Para entender a biologia do século XXI. In: CN EL-HANI & AAP VIDEIRA. (Orgs.). **O que é vida?** Rio de Janeiro: Relume Dumará.
- FERRAZ DF & EA TERRAZAN. 2001. O uso de analogias como recurso didático por professores de Biologia no ensino médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 3. Atas... Atibaia: ABRAPEC. CD-ROM.
- GRUZMAN E. 2003. **Representações dos insetos através da imagem: uma investigação teórico-prática para a realização de um vídeo educativo em ecotomologia**. Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Dissertação de Mestrado.
- KRASILCHIK M. 2004. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Edusp.
- LAKOFF G & M JOHNSON. 2002. **Metáforas da vida cotidiana**. 1ª ed. São Paulo: Editora Mercado das Letras.
- LEÃO FBF & J MEGID NETO. 2006. Avaliações oficiais sobre o livro didático, p. 34-80. In: H FRACALANZA & J MEGID NETO (Orgs.). **O livro didático de ciências no Brasil**. Campinas: Komedi.
- MARCONDES CB. 2001. **Entomologia Médica e Veterinária**. São Paulo. Atheneu.
- MARICONI FAM *et al.* 1999. **Insetos e outros invasores de residências**. Piracicaba: Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz. FEALQ. Volume 6.
- MEGID NETO J. 2002. Representações e novas perspectivas do livro didático na área de Ciências: o que dizem os professores, as pesquisas acadêmicas e os documentos oficiais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DA EDUCAÇÃO. Brasília: MEC/SEF, p. 328-334.
- MOHR A. 2000. Análise do conteúdo de saúde em livros didáticos. *Ciência & Educação* 6(2): 89-106.
- MOORE J. 2002. **Uma introdução aos invertebrados**. São Paulo: Santos Livraria Editora.
- RUPERT EE & RD BARNES. 1996. **Zoologia dos invertebrados**. 6ª ed. São Paulo: Roca.
- SÃO PAULO (ESTADO). 1988. Secretaria da Educação. **Proposta Curricular para o Ensino de Biologia: 2º grau**. São Paulo, SE/CENP.
- SILVA RM & SLF TRIVELATO. 1999. Os livros didáticos de Biologia do século XX. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2. Valinhos, 1999. **Anais...** Valinhos: ABRAPEC. CD-ROM.
- SOUTO E & SD VASCONCELOS. 2002. Conteúdo entomológico nos livros didáticos de ciências: contribuições da avaliação oficial de materiais didáticos. In: ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 8. São Paulo, 2002. **Anais...** São Paulo: FEUSP. CD-ROM.

REFERÊNCIAS DOS LIVROS DIDÁTICOS ANALISADOS

- ALVARENGA JP. 2004. **Ciências naturais no dia-a-dia: 6ª série**. Curitiba: Positivo.
- BARROS C. 2001. **Os seres vivos**. São Paulo: Ática.
- COSTA MLM & MT SANTOS. 1999. **Vivendo Ciências: 6ª série**. São Paulo: FTD.
- CRUZ D. 2005. **Ciências & Educação Ambiental: os seres vivos**. São Paulo: Ática.
- GEWANDSZNAJDER F. 2005. **Ciências: a vida na Terra**. São Paulo: Ática.
- GOWDAK D. 2003. **Coleção novo pensar**. São Paulo: FTD.
- GOWDAK D. 2006. **Ciências: novo pensar**. São Paulo: FTD.
- GOWDAK D & N MATTOS. 1991. **Aprendendo Ciências: seres vivos, saúde, ecologia**. São Paulo: FTD.
- JÚNIOR CS, S SASSON & PSB SANCHES. 1999. **Ciências: entendendo a natureza**. São Paulo: Saraiva.
- JÚNIOR CS, S SASSON & PSB SANCHES. 2001. **Ciências: entendendo a natureza: os seres vivos no ambiente**. São Paulo: Saraiva.
- LOPES S. 1996. **A vida**. São Paulo: Atual.
- MARQUES P. 1994. **Ciências: os seres vivos**. São Paulo: Scipione.
- OLIVEIRA EC. s.d. **Ciência & Vida**. São Paulo: IBEP.
- SANTANA O. 2007. **Ciências Naturais, 6ª série**. São Paulo: Saraiva.
- STERN I. 1993. **SOS Ciências: a origem da vida, seres vivos, ecologia, reinos da natureza**. Curitiba: Arco Iris.
- VALLE C. 2004. **Ciências: vida e ambiente**. Curitiba: Ed. Positivo.