

## **Abordagens do conteúdo sobre artrópodes nos livros didáticos do ensino médio no Brasil**

### **Enfoques del contenido sobre artrópodos en los libros didácticos de la enseñanza media en Brasil**

### **Approaches to Arthropod Content in Textbooks of Secondary Education in Brazil**

*Laise Barbosa Aquino<sup>1</sup>, Lenice Heloísa de Arruda Silva<sup>2</sup>, Manoel Araújo Uchoa<sup>3</sup>*  
*Universidade Federal da Grande Dourados<sup>1, 2, 3</sup>*  
*laisebaquino@hotmail.com<sup>1</sup>, leniceheloisa@gmail.com<sup>2</sup>, uchoa.manoel@gmail.com<sup>3</sup>*

*Recibido 23/10/2018 – Aceptado 07/03/2019*

#### **Resumo**

Este artigo contribui com um olhar investigativo sobre a questão dos Livros Didáticos indicados no *Programa Nacional do Livro Didático* (PNLD) de 2015, para o ensino de biologia no nível médio do Brasil. O foco está nos conteúdos de tais livros sobre os Artrópodes. A pesquisa foi realizada por análise documental, orientando-se pelo que propõe o Referencial Curricular da Educação Básica da Rede Estadual de Ensino do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. Foram analisados seis livros de biologia direcionados ao ensino oficial de nível médio, editados por diferentes autores. As análises evidenciaram que tais livros, de forma geral, apresentam limites na abordagem dos conteúdos sobre Artrópodes, especialmente os referentes aos conceitos de morfologia e fisiologia desse filo, bem como nas relações entre o conteúdo de Artrópodes e o cotidiano dos alunos. Este trabalho busca contribuir com uma reflexão mais crítica sobre o livro didático de biologia do ensino oficial de nível médio no Brasil.

**Palavras chave:** Problemas conceituais; Entomologia; Ensino de nível médio; Dificuldades de aprendizagem

#### **Abstract**

This paper contributes with an investigative view to the issue of Didactic Textbooks indicated in the *Programa Nacional do Livro Didático* (PNLD) of 2015, for the teaching of biology in secondary education in Brazil. The focus is primarily on the contents about Arthropods in the textbooks. The research was carried out by documentary analysis, being guided by what it is proposed in the *Referencial Curricular da Educação Básica da Rede Estadual de Ensino* of the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. Six biology textbooks addressed to the official secondary education and edited by different authors, were analyzed. The analyzes showed that these books, in general, present limits in the approach of the content on Arthropods, especially those referring to the concepts of morphology and physiology of

this phylum, as well as the relations between the content of Arthropods and the daily life of the students. This work seeks to contribute with a more critical reflection on the didactic textbook of biology of official secondary education in Brazil.

**Keywords:** Conceptual Problems; Entomology; Secondary Level; Learning Difficulties

## Resumen

El contenido del filo *Arthropoda* despierta gran interés, tanto de docentes y estudiantes, fascinando por la belleza, diversidad de especies y por las relaciones directas e indirectas establecidas con el ser humano. Se destacan la utilización de los *crustáceos* en la alimentación, los accidentes caseros con Arácnidos e insectos, además de la importancia ecológica y económica de los insectos, tales como: agentes de control biológico; polinizadores; plagas de la actividad agropecuaria; bioindicadores ambientales; animales modelos en experimentación científica; vectores de enfermedades humanas y de otros animales; entre otras. El conocimiento y la comprensión de las relaciones que los representantes del *Phylum Arthropoda* establecen con el ser humano son fundamentales para una buena calidad de vida, ya que este contenido está repleto de informaciones aplicables en lo cotidiano. Sin embargo, es frecuente que los y las niñas y personas adultas posean ideas erróneas respecto de los artrópodos, asociadas a creencias populares. Además, muchas personas consideran a los artrópodos animales "asquerosos" porque desconocen su importancia. Otras los denominan "plagas", aunque sólo el 0,01% lo son, el otro 99.9% no se encuadra en esa categoría. En la enseñanza de las Ciencias y específicamente en Biología, el libro didáctico debe hacer comprender cómo el conocimiento científico es producido y estructurado, además de propiciar una visión de la realidad en sus dimensiones filosóficas y éticas. Históricamente, la enseñanza pública brasileña se basa en el libro didáctico. La preocupación con esta herramienta política e ideológica de la educación a nivel oficial en Brasil se inicia con la Legislación del Libro Didáctico, creada en 1938 por el Decreto-Ley 1006 (Núñez, Ramalho, Silva & Campos, 2003). Los libros didácticos (LDs) representan a la comunidad científica dentro del contexto escolar a partir de la legislación y hoy, a las políticas públicas que orientan la publicación y posibilitan la divulgación y elección de los libros por las y los profesores. Sin embargo, ese material a menudo se ve simplificado y no se inserta efectivamente en la realidad del estudiantado, incumpliendo su papel cultural y social de vínculo entre la ciencia y la escuela (Núñez et al. 2003). Al apoyarse en el libro didáctico como única fuente para la preparación y desarrollo de sus clases, sin realizar un análisis crítico de ese material, el profesorado en su acción docente puede vehicular prejuicios y equívocos conceptuales, de modo no consciente (Mattos, 2015). De cualquier forma, el libro didáctico se ha mostrado la más perenne herramienta de enseñanza en Brasil. Esto se debe, en parte, a la versatilidad de los materiales editados, la relativa facilidad de acceso proporcionada por las políticas públicas y una cultura educativa arraigada y centralizada en el libro texto como orientador del conocimiento (Almeida, Silva & Brito, 2008). En este contexto, este trabajo contribuye con una mirada investigativa sobre la cuestión de los Libros Didácticos, indicados en el Plan Nacional del Libro Didáctico (PNLD) de Brasil en

2015, para la enseñanza de Biología a Nivel Medio, referente a los contenidos sobre los Artrópodos. Para este estudio, por medio del análisis documental y orientándose por lo que propone el Referencial Curricular de la Educación Básica de la red Estadual de Enseñanza del Estado de Mato Grosso do Sul (MS), Brasil, se analizaron seis libros de Biología de la Enseñanza Media, escritos por diferentes autores y editoriales. Cabe destacar que el Estado de Mato Grosso do Sul, por intermedio de la Secretaría de Estado de Educación, a finales de la década de 1990 y en los años iniciales de los años 2000, procuró movilizar esfuerzos para formular sus documentos para orientar el Currículo en la Enseñanza Media. En 2007 fue elaborado e implantado en las escuelas el Referencial Curricular de la Educación Básica de la Red Estadual de Enseñanza de MS - enseñanza media. Los resultados de los análisis de estos Libros Didácticos de Biología evidencian que las editoriales son deficitarias en la organización conceptual, en especial lo que hace a contenidos referentes a los artrópodos y a la entomología en general. De esta forma, los LDs propagan errores que llevan a los lectores a formar conceptos intrínsecamente equivocados sobre esos contenidos. En esta perspectiva, los análisis muestran que los LDs de forma general presentan límites en el abordaje de los contenidos sobre los Artrópodos, especialmente al que se refiere sobre los conceptos de Morfología y Fisiología del Filo Arthropoda, su importancia y su relación con la vida cotidiana de las y los estudiantes. La realización de este trabajo busca contribuir a una reflexión más crítica sobre límites y posibilidades del libro didáctico de Biología, para la enseñanza-aprendizaje de los contenidos de Artrópodos en la enseñanza media en Brasil.

**Palabras clave:** Problemas conceptuales; Entomología; Escuela secundaria; Dificultades de aprendizaje.

## Introdução

Os livros didáticos (LDs) são os principais veículos de informação atualmente utilizados nas escolas e, por meio deles, as diversas temáticas são apresentadas ao aluno. De acordo com Gayán & García (1997), o LD passou a ser o principal controlador do currículo, uma vez que os professores utilizam o mesmo como instrumento principal que orienta o conteúdo a ser ministrado, a sequência desses conteúdos, as atividades de aprendizagem e avaliação para o ensino de Biologia. Nessa perspectiva, como aponta Göllich (2004), o LD acaba comandando o processo pedagógico: o conteúdo e a forma de trabalhá-lo em sala de aula. Assim, ao contar com o livro didático como única fonte para a elaboração e desenvolvimento de seus conteúdos de ensino, sem fazer uma análise crítica desse material, o professor pode transmitir em suas aulas preconceitos e equívocos conceituais, de forma não consciente (Mattos, 2015). Mas, de qualquer modo, o livro didático tem sido a ferramenta de ensino mais perene do Brasil. Isso se deve, em parte, à versatilidade dos materiais editados, à relativa facilidade de acesso proporcionada pelas políticas públicas e a uma cultura educacional enraizada e centralizada no livro didático como o guia do conhecimento (Almeida et al., 2008).

O LD é um instrumento referencial básico de trabalho dos professores. Surgiu no Brasil em 1938 e foi regulamentado como política pública de educação a partir de 1994, através do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Por se tratar de um recurso didático

de amplo uso nas escolas da educação básica e ser de distribuição gratuita pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE/MEC), se tornou o principal método de ensino dos professores (Fracalanza & Megid Neto, 2006). Contudo, investigações criteriosas pioneiras das décadas de 1980 e 1990 constataram a existência de problemas de ordem conceitual e metodológica nos LDs. Muitos desses trabalhos não receberam a consideração merecida e a indústria livreira dominou o mercado por décadas, determinando a sua estrutura e utilização. Mas, com a existência do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) implementado no Brasil a partir do decreto 9154/85, o panorama começou a se modificar com auxílio de decisões políticas (Neves, Puerto & Nardi, 2005).

Na década de 1990, o Ministério da Educação e do Desporto (MEC) desenvolveu novas ações com o objetivo de melhorar a qualidade dos LDs no País e iniciou a avaliação pedagógica dos mesmos. Ao final desse processo publicou os primeiros Guias de Livros Didáticos (MEeD, 1996, 1998), contendo critérios para a seleção, aquisição e distribuição dos títulos, em um esforço de auxiliar os professores a selecionarem os livros mais adequados às suas práticas pedagógicas. Embora algumas das orientações governamentais que orientavam o PNLD no final da década de 1990 possam ser questionadas em diversos aspectos, é indiscutível o avanço que tais normas promovem em relação à qualidade dos LDs. Especificamente no caso do Livro Didático de Ciências (LDC) foram mencionados problemas conceituais e metodológicos graves, além de desrespeito às diferentes etnias, gêneros, classes sociais e descuido com a segurança e integridade física do aluno, entre outras (Fracalanza, Amaral & Gouveia, 1987).

Pesquisas acerca do tema apontam desde a década de 1970, que o livro didático tem causado problemas à educação brasileira, seja na proposição de conceitos errados e defasados, seja no esboço de um currículo nacional comum, que vem sendo alicerçado pelos livros, seja pelo modo como a educação tem sido avaliada pelas políticas públicas de avaliação da qualidade da educação (Güllich, 2004). Segundo Franco (1992), a organização das ideias de um livro se torna cada vez mais necessário devido ao grande volume de informações e conhecimentos produzidos e, uma das formas encontradas de organização dessas ideias é o livro didático (LD).

Os livros da área de ensino de Biologia contêm uma grande diversidade de assuntos, o que leva a muitas das editoras a deixarem falhas em certos conteúdos. Para que isso não ocorresse mais, em 2003 os livros didáticos de Biologia do ensino médio publicados no Brasil foram avaliados como parte do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM). O objetivo do PNLEM é universalizar a distribuição de livros didáticos para estudantes de ensino médio das escolas públicas brasileiras. A aquisição desses livros deve ser baseada na escolha do professor. O propósito da avaliação é, de um lado, analisar quais livros didáticos submetidos pelas editoras devem ser recomendados para a compra pelo Ministério da Educação (MEC), por satisfazerem critérios mínimos de qualidade, e, de outro, produzir resenhas críticas dos livros recomendados, reunidas em um guia que deve orientar a escolha pelos professores. A avaliação é realizada cerca de dois anos antes da aquisição dos livros. (ME, 2003)

A escolha dos LDs para o ensino de ciências e de biologia constitui uma tarefa de fundamental importância. Mas, segundo Núñez et al. (2003), a quantidade de livros que circula no mercado dificulta a seleção, tornando essa tarefa ainda mais complexa e exigente profissionalmente. Vasconcelos & Souto (2003) afirmam que os livros de Ciências têm uma função que os difere dos demais a aplicação do método científico, estimulando a análise de fenômenos, o teste de hipóteses e a formulação de conclusões. Entender o livro didático na sua plenitude justifica-se, principalmente, em função do papel que este adquire no contexto escolar (Cassiano, 2004).

É de suma importância que os professores das redes públicas de ensino possam escolher com quais LDs querem trabalhar com seus alunos, pois com seu conhecimento e vivência em sala de aula, o educador está apto a analisar o LD, ver quais são suas falhas e o seus benefícios. A escolha do LD para o ensino de Biologia deve ser minuciosa, pois geralmente são livros que contêm uma grande diversidade de conteúdo e, muitas vezes, são encontrados erros básicos nos LDs do ensino médio. Tais erros não deveriam ocorrer, vez que, em muitos casos, é esse material didático que o aluno vai ter em suas mãos para estudar e se orientar. Segundo Oliveira, Guimarães & Bomény (1984), o LD também é importante por seu aspecto político-cultural, na medida em que reproduz e representa valores da sociedade em relação à sua visão da ciência, da história, da interpretação dos fatos e do próprio processo de transmissão do conhecimento. O livro didático assume ou pode assumir funções diferentes, dependendo das condições, do lugar e do momento que é produzido e utilizado nas diferentes situações escolares (Güllich, 2004).

Através de todo enredo, percebemos que o uso do LD nas escolas está intimamente entrelaçado com a história da educação brasileira. Essa ferramenta é parte fundamental da escola, como se fosse um pilar que a sustenta. Por esse motivo é de suma importância analisar os LDs de ciências/biologia com mais atenção. Isso porque tal material tem uma função diferente dos demais: a aplicação do método científico, estimula a análise de fenômenos, teste de hipóteses e formulação de conclusões. Portanto, o LD deve propiciar ao aluno uma compreensão científica, filosófica e estética de sua realidade (Vasconcellos, 2003).

Nesse contexto, este trabalho contribui com um olhar investigativo sobre a questão do livro didático no ensino oficial de biologia no Brasil, referente aos conteúdos sobre os animais do Filo Arthropoda para o processo de ensino-aprendizagem. A opção por abordar tais conteúdos nesta investigação se pauta no fato de que, segundo Triplehorn & Johnson (2013), o Filo *Arthropoda*, no qual está a Classe dos insetos (Classe Insecta), constitui o grupo dominante de animais na Terra. De longe, o número de espécies de Insetos supera o de todos os outros animais terrestres e estão presentes em praticamente todos os locais. Mais de mil espécies podem habitar um quintal de tamanho razoável e suas populações frequentemente totalizam muitos milhões por hectare. Os insetos formam o grupo animal mais representativo em termos de diversidade e abundância, ocorrendo em todos os tipos de ambientes. De acordo com Stork (2018), para o mundo todo estão descritas 1.013.825 espécies de Insecta. No Brasil, Rafael, Aguiar & Amorim (2009), reportam mais de 90.000 espécies, que representa aproximadamente 9% da diversidade mundial dos insetos.

Os animais da Classe Insecta possuem grande importância dentro de qualquer ecossistema, por serem responsáveis por uma grande diversidade de funções ecológicas (fitófagos, predadores, parasitoides, mutualistas, polinizadores, detritívoros, entre outras). É um conteúdo de extrema importância, com a necessidade de mudança no LD, pois ainda é carregado de uma visão cultural negativa sobre os insetos, que representam 85% dos Artrópodes vivos.

## Procedimentos Metodológicos

Segundo o Guia do Plano Nacional do Livro Didático - PNLD 2015 do ensino médio, o LD apresenta-se como mediador cultural e pedagógico que pode auxiliar para que a Biologia seja trabalhada pedagogicamente, de modo que as discussões dessas temáticas contemporâneas estejam presentes nos currículos das escolas brasileiras (ME, 2015). Tendo como base esse Guia e adotando uma abordagem qualitativa de pesquisa em Educação conforme prescreve Lüdke & André (2001), do tipo documental, foram analisadas seis obras citadas no Guia (Tabela 01), referentes ao conteúdo de Artrópodes.

Livros	Autores	Editora e Edição
01- Biologia em Contexto	José Mariano Amabis Gilberto Rodrigues Martho	Editores Moderna 1ª edição 2013
02- Biologia Hoje	Sérgio de Vasconcelos Linhares Fernando Gewandsztnadger	Editores Ática 2ª edição 2013
03- Conexões com a Biologia	Rita Helena Bröckelmann	Editores Moderna 1ª edição 2013
04- Bio	Sônia Lopes e Sergio Rosso	Editores Saraiva 2ª edição 2013
05- Ser protagonista	Tereza Costa Osorio	Editores SM 2ª edição 2013
06- Biologia	Vivian L. Mendonça	Editores AJS 2ª edição 2013

Tabela 01: Livros Analisados constantes no Guia dos Livros Didáticos do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD 2015) do ensino médio oficial brasileiro.

No intuito de melhor contextualizar a investigação proposta, tais livros são adotados pela Rede Pública de Ensino do Estado de Mato Grosso do Sul (MS). O Governo do MS estabelece um Referencial Curricular da Educação Básica, tendo nesse documento, temáticas estabelecidas para cada ano do Ensino Médio. O conteúdo referente aos animais do Filo *Arthropoda* (Artrópodes) está vinculado ao segundo ano do Ensino Médio. Foi utilizado tal referencial para análise dos LDs do segundo ano do Ensino Médio (SED, 2012).

O LD Biología em Contexto de Amabis & Martho (2013), aqui analisado, abordou o tema Artrópodes no livro do terceiro ano, saindo assim do referencial estabelecido pelo Governo Estadual de Mato Grosso do Sul.

Segundo o Referencial Curricular do Governo do Estado do Mato Grosso do Sul, o conteúdo do Reino *Animalia* no qual se inserem os Artrópodes, tem como competências e habilidades: a) Valorizar a importância do Reino *Animalia* no que se refere às suas implicações na biodiversidade; b) Identificar características morfológicas e fisiológicas dos animais invertebrados, tais como: alimentação, digestão, circulação, excreção e trocas gasosas, relacionando-as com o modo de vida, e, c) Analisar características e importância dos invertebrados e suas implicações para o ambiente, saúde, produção de alimentos, matérias primas ou produtos industriais.

A análise que realizamos foi embasada nas categorias discussão e comparação entre os livros didáticos. As categorias analisadas foram as seguintes: 1. A proposta do ensino sobre Artrópodes está em consonância com os conhecimentos científicos atuais, veiculando informações corretas, precisas, adequadas e atualizadas? 2. O livro garante acesso a conceitos Morfológicos e Fisiológicos dos animais do Filo *Arthropoda*? 3. O livro apresenta terminologia científica, fazendo uso, quando necessário, de aproximações adequadas sem, no entanto, ferir o princípio da correção conceitual? 4. O livro estimula a consulta e leitura de textos complementares como revistas especializadas e livros paradidáticos? 5. O livro veicula ilustrações que contribuem para a construção de conceitos cientificamente válidos e as ilustrações acrescentam algo significativo ao texto? 6. O livro aborda a importância dos Insetos e da Entomologia? 7. As atividades propostas têm conexão com o cotidiano dos alunos? Consideramos que tais categorias podem contribuir para lançar um olhar investigativo sobre a questão do livro didático no ensino de biologia, referente ao enfoque dado aos conteúdos sobre o Filo *Arthropoda* para o processo de ensino-aprendizagem no ensino médio.

## Resultados e Discussão

Estabelecidos os procedimentos e categorias de análise, destacamos que os seis livros didáticos escolhidos para este trabalho nos permitem evidenciar os enfoques que são dados aos conteúdos dos Artrópodes no ensino médio. Nesses termos, as análises dos resultados foram feitas a partir das categorias emergentes em cada obra. Para melhor visualização dos resultados, organizamos um histograma (figura 01), no qual quantificamos em porcentagem as categorias analisadas, sendo considerado o enfoque fraco de 0 a 25%, regular 25% a 50%, bom 50% a 75% e ótimo de 75% a 100%.

Os resultados evidenciam que as seis obras, trazem para o contexto escolar o conteúdo sobre os animais do Filo *Arthropoda* (Artrópodes) desatualizado, pois três dos seis LDs avaliados não se utilizam de uma classificação do Filo para orientar a aprendizagem gradual do aluno. É importante ressaltar que os livros: *Ser Protagonista* (Osorio, 2013), *Bio* (Lopes & Rosso, 2013) e *Biologia Hoje* (Linhares & Gewandsznan, 2013) se preocupam em trazer a classificação nominada como subfilos, porém obsoleta, pois com o avanço da

pesquisa ocorreu reorganização dos subfilos de *Arthropoda*. Observamos, também, que nos seis livros analisados, há uma falha nas atividades: não apresentam informações sobre o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), ou quando apresentam há apenas uma ou duas questões, com pouco destaque para importância que o exame tem atualmente, para o ingresso do aluno em uma Universidade Pública (Sistema de Seleção Unificada- SISU) e Particular, através do Programa Universidade para Todos (PROUNI).

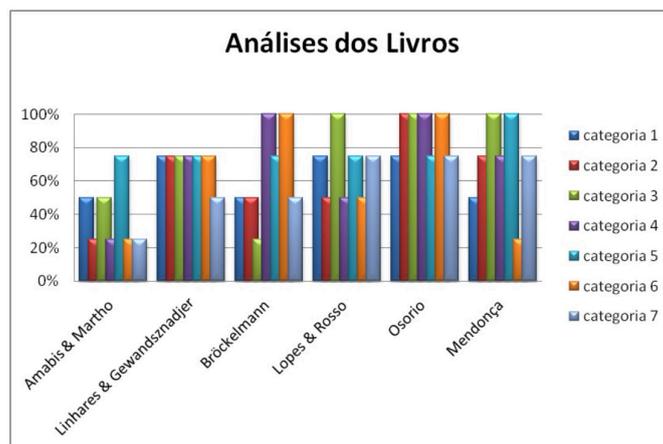


Figura 01: Análise dos Livros Didáticos, segundo critérios formados com base no Plano Nacional do Livro Didático e no referencial curricular do estado do Mato Grosso do sul. Para melhor visualização dos resultados utilizamos como legenda as seguintes Categorias 1. Conceitos atualizados em Artrópodes, 2. Conceitos morfológicos e fisiológicos, 3. Terminologia científica, 4. Consulta e leitura de textos complementares, 5. Ilustrações acrescentam algo significativo no texto, 6. Importância da Entomologia, 7. Atividades propostas com conexão com o cotidiano dos alunos.

O livro didático intitulado "Biologia em Contexto" (Amabis & Martho, 2013), trata o conteúdo de Artrópodes de forma condensada, faltando a abordagem sobre morfologia e fisiologia do Filo *Arthropoda*, que no Referencial Curricular do Estado do Mato Grosso do Sul é explicitado como habilidades e competências que os alunos precisam desenvolver, ou seja, o aluno deve aprender os conceitos de morfologia e fisiologia dos animais do Filo *Arthropoda*. Outras observações sobre esse livro, diz respeito ao fato que nele não se recomenda leituras e não traz textos complementares, que levem o aluno a buscar conceitos fora da referida obra. Na abordagem dos conteúdos referentes aos Artrópodes não se percebe relações entre estes e situações do cotidiano dos estudantes. Não faz também nenhuma alusão ao tema Entomologia ou sobre a importância dos insetos para os ecossistemas e para a conservação da biodiversidade. Além disso, as atividades estabelecidas no capítulo sobre Artrópodes são poucas e mal formuladas, não havendo nenhuma atividade referente aos vestibulares ou ENEM, no intuito de começar a preparar os alunos do ensino médio para ingresso em cursos superiores.

Na análise do LD "Biologia Hoje" (Linhares & Gewandszadner, 2013), há uma abordagem elaborada sobre os conceitos de morfologia e fisiologia dos grupos do Filo *Arthropoda*, utilizando-se das ilustrações ao seu favor, sendo estas de boa qualidade didática.

Apresenta textos complementares e informativos. Entretanto, não levam os estudantes a buscarem aprendizagem complementar fora desta obra, nem a buscarem relações com seu cotidiano. É importante ressaltar que nesse capítulo os autores destacam as relações ecológicas dos insetos, mudando o foco do senso comum de que os insetos são apenas pragas, e advertem que o uso dos agrotóxicos é muito prejudicial aos ecossistemas. As atividades presentes neste LD oferecem exercícios de vestibular e do ENEM, com atividades objetivas e dissertativas.

O LD intitulado “Conexões com a Biologia” (Bröckelmann, 2013), contém no início do conteúdo sobre os Invertebrados, um texto muito interessante e importante sobre o desaparecimento das abelhas. Traz atividades que envolvem o aluno nessa problemática e, ainda, indica “links” pelos quais os alunos podem acessar notícias sobre o tema (erosão da biodiversidade). No capítulo sobre Artrópodes a autora resalta que o Filo é o maior dos invertebrados. Mas, economiza na hora de falar do conteúdo e dos grupos que integram o Filo *Arthropoda*, assim não apresenta uma abordagem sobre os conceitos morfológicos e fisiológicos. Há carência de uma linguagem mais científica. As atividades propostas no livro sobre o referido conteúdo são dinâmicas, mas falta o uso de questões que remetam aos vestibulares e ao ENEM, preparando os alunos para estes importantes exames. A autora destaca após o capítulo de Artrópodes, uma história em quadrinhos para os leitores, na qual fala sobre a entomologia forense, trazendo esse assunto de uma forma interativa. No final a autora sugere uma discussão crítica para ser conduzida pelos alunos em de sala de aula. Em seguida, neste LD, observa-se um texto complementar sobre a profissão de Entomólogo e a importância da Entomologia para a sociedade.

O livro didático, intitulado “Bio” (Lopes & Rosso, 2013) apresenta as características em comum dos representantes do Filo dos Artrópodes, que é a presença de pernas articuladas, sendo umas das peculiaridades morfológicas mais importantes do Filo. Na Classe Insecta, informam as características morfológicas: o corpo é dividido em cabeça, tórax e abdômen; o grande sucesso desses animais no meio terrestre se deu pelo fato de possuírem exoesqueleto quitinoso e à presença de asas (evolução da mobilidade pelo voo). Porém, novamente não abordam a fisiologia. Descrevem sobre a reprodução e o desenvolvimento dos Insetos, entretanto, omitem a fase de pré-pupa, ocorrente nos insetos com o tipo de desenvolvimento holometábolo (aqueles cuja metamorfose passa por cinco fases pré-determinadas: ovo, larva, pré-pupa, pupa e adulto). Há um bom uso da terminologia científica. Os autores apresentam dois textos complementares, abordando curiosidades e prevenção de picadas por aranhas e escorpiões e dois tópicos chamados de pense nisso, que leva o aluno a questionar o conteúdo abordado. As ilustrações do livro estão todas citadas no corpo do texto, apresentam legendas condizentes com o conteúdo e as imagens apresentadas. Os autores souberam explorar o recurso visual, muitas ilustrações com explicações, tornando o conteúdo de fácil compreensão.

Lopes & Rosso (2013), narram que os insetos desempenham importante papel ecológico nos ecossistemas terrestres, onde são responsáveis pela polinização da maioria das plantas floríferas. Por outro lado, mencionam também que os insetos causam sérios prejuízos à agricultura, tornando-se verdadeiras pragas que destroem ou danificam as

plantações. Destacam ainda, que algumas espécies de insetos são vetores de doenças, apresentando com mais evidência os pontos negativos sobre os insetos. Este último aspecto é indesejável em um livro didático, pois pode contribuir para uma visão distorcida pelo educando de que os insetos são predominantemente nocivos, pois, o fato é que menos de 0.01% das espécies de insetos podem causar algum dano às atividades agrossilvipastoris, à saúde humana ou ao meio ambiente (Akunne, Ononye & Mogbo, 2013).

No livro intitulado "Ser Protagonista" (Osorio, 2013), apresenta satisfatoriamente a morfologia e fisiologia dos Artrópodes. Discorre brevemente sobre os sistemas digestório, circulatório e nervoso, abordando assim não só a parte morfológica, como, também, a fisiológica. Traz uma linguagem científica para o texto. No tópico Desenvolvimento, a autora aborda três tipos de desenvolvimento: o ametábolo, hemimetábolo e holometábolo. No desenvolvimento holometábolo omite a fase de pré-pupa. Além disso, não aborda muitos textos complementares e "links" para "site", visando o aprofundamento do conteúdo. Mas, um dos textos que apresenta é muito significativo com o título "Polinização por Abelhas na agricultura brasileira: empecilhos e perspectivas", trazendo esse tema para o dia a dia do aluno e direcionando à uma reflexão sobre a importância dos polinizadores.

A autora dispõe as imagens ao longo do capítulo dos Artrópodes sem atrapalhar o corpo do texto. As imagens e figuras são de ótima resolução, explicativas, fazendo sentindo com o conteúdo abordado. Porém, tais ilustrações não são citadas no texto. As legendas são adequadas às imagens. Todas as ilustrações apresentam fonte, e algumas, têm referências bibliográficas. A autora descreve ainda, a grande importância ecológica dos Artrópodes, destacando que eles desempenham os mais variados papéis nas cadeias alimentares. Trata do forte impacto que os Artrópodes exercem sobre a economia e a saúde humana. Aborda que alguns são parasitas de humanos, outros são pragas agrícolas. É importante destacar que o livro também expõe a importância dos polinizadores, enfatizando que eles são imprescindíveis para a produção de diversas plantas frutíferas e outras culturas destinadas à produção de alimentos. Ressalta que os insetos também produzem seda, mel, cera e que fazem parte da história do ser humano.

O livro didático "Ser Protagonista" (Osorio, 2013) cita que o ser humano vive uma relação ambígua com os insetos. Destacando, assim, o lado bom e o negativo dos Artrópodes representantes da Classe Insecta. Como o fato de muitas espécies representarem séria ameaça à produção agrícola, e, além disso, os mosquitos são transmissores de inúmeras doenças (malária, dengue, filariose). Mas, por outro lado, cerca de 80% das espécies vegetais cultivadas dependem de polinizadores, na maioria insetos, para atingir níveis adequados de produção. A autora demonstra com muita relevância, a importância dos insetos. Um dos aspectos mais positivos desta obra é essa conscientização sobre os insetos e suas interações com a biota, que precisa ser passada para os alunos do ensino médio. Há, ainda, no livro atividades dissertativas e objetivas, mas não contém questões de vestibulares e ENEM. Este é um aspecto negativo da obra, pois é importante preparar o aluno do ensino médio para esses exames que propiciam o ingresso no ensino de nível superior no Brasil.

O livro didático intitulado "Biologia" (Mendonça, 2013) abordam as principais características do Filo *Arthropoda*, descreve a fisiologia e morfologia desses animais de maneira simplificada. O texto é de fácil compressão, contemplando a linguagem científica. Estabelece tópicos para trabalhar o conteúdo, sendo eles: Características Morfológicas dos Artrópodes; Reprodução; Desenvolvimento; Fisiologia dos Artrópodes: respiração, circulação e excreção, e, por último, apresenta os grupos integrantes do Filo Arthropoda. Logo no início do tópico Características Morfológicas são incluídas fotos de vários representantes do Filo, que ajudam nas explicações do tema e na diferenciação entre eles. Ao longo de todo o tópico a autora utiliza imagens para tornar o conteúdo de fácil compreensão. Expõe as características que ajudam a distinguir os grupos, como quantidade de pernas, olhos, antenas e peças bucais. Esta última característica é difícil de ser encontradas nos LDs. Destacamos aqui que Livros que utilizam boas ilustrações se tornam mais didáticos e de leitura agradável. Por fim, no tópico "Desenvolvimento", há explicações sobre os três tipos de metamorfose considerados: ametábolo, hemimetábolo e holometábolo. Sobre a holometabolia, a autora omite a fase de pré-pupa. O texto explica que nesse tipo de metamorfose ocorrem as fases de ovo, lagarta, pupa e adulto.

Mendonça (2013), em sua abordagem difere dos demais LDs, cita que a Classe dos insetos é composta por 30 Ordens. No entanto, esta informação já esteja defasada, pois atualmente são 29, já que a antiga Ordem Isoptera (cupins) agora integra o táxon das baratas, Ordem *Blattodea* (Beccaloni & Eggleton, 2013). Esse autor cita como exemplo as ordens da Classe Insecta mais ricas em espécies. Para cada ordem explica o significado etimológico do nome desta e número de espécies descritas, os indivíduos que as representam e suas principais características. Ressalta que muitas ordens têm seus nomes formados com referências às asas e explica o nome de algumas espécies. Ademais, o autor apresenta no livro uma leitura complementar, nomeada "Vamos criticar o que estudamos?" Nela há um texto sobre a classificação dos Artrópodes e a Leitura, cujo tema se refere às abelhas e a riqueza nacional. Porém, não apresenta "links" de "site" para consulta. Por outro lado, apresenta curiosidades que podem ser acessadas no livro digital, as quais os alunos têm acesso por um CD-ROM que complementa esta obra. Em outro aspecto o livro se torna falho ao apresentar a importância dos Insetos, pois aborda de maneira muito sucinta as interações destes animais com os humanos e meio ambiente, citando que são importantes para o ecossistema por serem polinizadores e que registros fósseis de algumas espécies de insetos evidenciam a coevolução deles com as angiospermas. Registra as doenças que os insetos causam aos seres humanos, como: dengue, malária, febre amarela, filariose e doença de chagas. Ao longo do capítulo referente aos *Arthropoda* há algumas atividades, com o título "Pense e Responda", as quais motivam o aluno a buscar no glossário etimológico os significados de nomes importantes para a compreensão do conteúdo. As atividades no final do capítulo são divididas em: "Revedo e Aplicando Conceitos", "Trabalhando com gráficos" e "Questões de vestibulares". Todas as questões são bem formuladas e são facilmente respondidas após consulta ao conteúdo do respectivo capítulo.

Nos subtópicos referentes à Reprodução e ao Desenvolvimento Pós-embriônico, nenhum dos livros didáticos analisados se refere à fase de pré-pupa que ocorre no tipo de desenvolvimento holometábolo dos insetos. Brusca & Brusca (2011) destacam que esta

fase pode ser reconhecida pelo fato de as larvas pararem de se alimentar, mudarem de coloração, de comportamento e, reduzirem drasticamente a mobilidade. É relevante citar que no final de cada livro há as bibliografias que os autores utilizaram, sendo uma delas Brusca & Brusca (2003). Na edição de 2003, Brusca & Brusca já definem a fase de pré-pupa, mas apesar disso, esta importante fase do desenvolvimento pós-embrionário das Ordens mais biodiversas da Classe Insecta foi ignorada por todos os autores dos livros didáticos aqui analisados.

## CONCLUSÕES

As análises realizadas neste trabalho evidenciam que os livros didáticos de Biologia são de suma importância para a vida escolar dos alunos, e que as editoras estão deixando a desejar na organização conceitual dos LDs, em especial, nos conteúdos referentes aos Artrópodes e à Entomologia. Dessa forma, os LDs propagam erros que podem levar os leitores a formarem conceitos intrinsecamente equivocados sobre esses conteúdos. Além disso, quando o erro não é conceitual, o LD não dá a devida importância aos estudos entomológicos que a ciência proporciona. Em algumas situações, como observamos em Amabis & Martho, (2013) e Mendonça, (2013), os LDs abordam mais os pontos negativos que os positivos sobre os insetos. Não relatam a grande quantidade de matérias primas que os insetos podem produzir, e não dão valor aos serviços ambientais de fundamental importância que os insetos prestam aos ecossistemas, tais como decomposição de matéria orgânica, adubação do solo, filtração de partículas em suspensão nos mananciais de água doce, polinização, predação e parasitismo de outros artrópodes pragas e vetores de doenças, controle biológico de plantas invasoras, como mencionado em Parra, Botelho, Corrêa-Ferreira, & Bento (2002).

Nos resultados podemos observar que nenhum livro atingiu 100% em todas as categorias estabelecidas para análise dos conteúdos sobre os Artrópodes. Porém, podemos destacar que a obra "Ser Protagonista" da autora Osorio (2013), conseguiu se destacar em quatro categorias, as outras obras até conseguiram obter eficiência em algumas delas, no entanto em outras ficaram abaixo de 50% em determinados critérios.

Os livros didáticos do ensino médio foram analisados com a finalidade de contribuir com a melhora da abordagem dos conteúdos relativos aos Artrópodes nas escolas, apresentando o devido valor ao conteúdo, que é fundamental para o desenvolvimento escolar do aprendiz. Nesse processo não é apenas o estudante que ganha, o educador também se beneficiará, pois terá em suas mãos um material embasado e formulado para o melhor aprendizado em Zoologia/Entomologia, mais especificamente sobre os Artrópodes. Dessa forma, atentar-se aos conhecimentos enfocados nos LDs e o direcionamento dado a eles é de grande valia para o processo educativo, assim como para a consolidação de uma educação de qualidade no Ensino Médio brasileiro.

## Agradecimentos e apoios

Agradecimentos a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo apoio financeiro e concessão da bolsa de mestrado à primeira autora.

## Referências Bibliográficas

- Akunne, C.E.; Ononye, B.U. & Mogbo, T.C. (2013). Insects: Friends or Enemies? *Global Journal of Biology, Agriculture & Health Sciences*, 2(3): 34-140.
- Almeida, A.V.; Silva, L.S.T. & Brito, R.L. (2008). Desenvolvimento do conteúdo sobre os insetos nos livros didáticos de ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 8(1): 1-17.
- Amabis, J.M. & Martho, G.R. (2013). *Biologia em Contexto*. 1. ed.v.3. A diversidade dos Seres Vivos, pp.181-193. São Paulo: Editora Moderna
- Beccaloni, G. & Eggleton, P. (2013). Order Blattodea. *Zootaxa*, 3703(1): 46-48.
- Bröckelmann, R. H. (2013). *Conexões com a Biologia*. pp. 142-157 1.ed. V.2. São Paulo: Editora Moderna.
- Brusca, R.C. & Brusca, G.J. (2003). *Invertebrates*. Sunderland: Sinauer. 936p.
- Brusca, R.C. & Brusca, G.J. (2011). *Invertebrados*. 2a.ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan.
- Cassiano, C.C.de F. (2004). Aspectos políticos e econômicos da circulação do livro didático de História e suas implicações curriculares. *História*, 23(1-2): 33-48.
- Fracalanza, H. & Megid Neto, J. (2006). O ensino de ciências no Brasil. In: Fracalanza, H.; Megid Neto, J. (orgs.). *O livro didático de ciências no Brasil*. Campinas: Komedi.
- Fracalanza, H.; Amaral, I.A.; Gouveia, M.S.F. (1987). *O ensino de ciências no primeiro grau*. São Paulo: Atual.
- Franco, M.L.P.B. (1992). O livro didático e o Estado. *ANDE*, 1(5): 19-24.
- Gayán, E. & García, P. (1997). E como escoger un libro de texto? Desarrollo de un instrumento para evaluar los libros de texto de ciencias experimentales. pp. 249-250. *Enseñanza de las ciencias*. Número Extra, V Congreso.
- Güllich, R.I.DaC. (2004). Desconstruindo a imagem do livro didático no ensino de ciências. *Revista SETREM*, 4(3): 43-51.
- Linhares, S. & Gewandsznajder, F. (2013). *Biologia Hoje*. 2.ed. v.2. São Paulo: Editora Ática. 320p.
- Lopes, S. & Rosso, S. (2013). *Bio*. 2 ed. v. 3. São Paulo: Editora Saraiva.
- Lüdke, M.; André, M.E.D.A. (2001). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.
- Mattos, A.P.I. (2015). A Mediação de uma Intervenção Didática Para Evolução de Conceitos Sobre Insetos (Arthropoda: Insecta) no Ensino Fundamental. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Campo Grande-MS.
- Mendonça, V.L. (2013). *Biologia: os seres vivos*, 2 ed. São Paulo: Editora AJS. 320p.
- Ministério da Educação do Brasil (ME). (2003). Ministério da Educação. *Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação*. Conselho Deliberativo. Resolução nº 038, de 15 de outubro de 2003.

- Ministério da Educação do Brasil (ME). (2015) Guia de livros didáticos: PNLD 2015: biologia: ensino médio. Brasília: Ministério da Educação, *Secretaria de Educação Básica*, 2014.
- Ministério da Educação e do Desporto de Brasil (MEeD). (1996). *Guia de livros didáticos*. Brasília: FAE.
- Ministério da Educação e do Desporto de Brasil (MEeD). (1998). *Guia de livros didáticos*. Brasília: FAE.
- Neves, M.F.; Puerto, S.G. & Nardi, R. (2005). Venomous snakes accidents: a study about conceptual mistakes in Science and Biology Brazilian textbooks, *Investigações em Ensino de Ciências*, 10: 281-298.
- Núñez, I.B.; Ramalho, B.L.; Silva, I.K.P. & Campos, A.P.N. (2003). A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de Ciências. *Revista Iberoamericana de Educación*, 25 (4): 1-11. Disponível em <<http://www.darwin.futuro.usp.br/>> Acesso em: 19.11.2017.
- Oliveira, J.B.A.; Guimarães, S.D.P. & Bomény, M.B. (1984). *A Política do Livro Didático*. São Paulo: Summus; Campinas: Ed. da Universidade Estadual de Campinas.
- Osorio, T.C. (2013). *Ser protagonista*. 2. ed. V.2. São Paulo: Edições SM Ltda.
- Parra, J.R.P.; Botelho, P.S.M.; Corrêa-Ferreira, B.S. & Bento, J.M.S. (2002). *Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores*. São Paulo: Editora Manole.
- Rafael, J.A.; Aguiar, A.P. & Amorim, D.S. (2009). Knowledge of Insect Diversity in Brazil: Challenges and Advances. *Neotropical Entomology*, 38(5):565-570.
- SED (2012). Secretaria de Educação; Referencial curricular da educação básica da rede estadual de ensino do Mato Grosso do Sul; Disponível em: < [http:// https://pt.slideshare.net/TatyBorges1/referencial-curricular-ensino-mdio-mato-grosso-do-sul](http://https://pt.slideshare.net/TatyBorges1/referencial-curricular-ensino-mdio-mato-grosso-do-sul) > Acesso em 24.10.2017.
- Stork N.E. (2018). How Many Species of Insects and Other Terrestrial Arthropods Are There on Earth? *Annual Review of Entomology*. 63: 31-45
- Triplehorn, C.A. & Johnson N.F. (2013). *Estudo dos Insetos*, 7. ed. São Paulo: Cengage Learning.
- Vasconcellos, C.S. (2003). *Avaliação da aprendizagem: práticas de mudanças por uma práxis transformadora*. 5. ed. São Paulo: Libertad.
- Vasconcelos, S.D. & Souto, E. (2003). O livro didático de ciências no ensino fundamental- Proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. *Revista Ciência & Educação*, 9(1): 93-104.