

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA, MATEMÁTICA E
EDUCAÇÃO**

JESSIE XAVIER

**FILO ARTHROPODA: ABORDAGEM DO TEMA
PELOS LIVROS DIDÁTICOS DAS ESCOLAS
PÚBLICAS DE LIMEIRA, SP**

ARARAS

2019

JESSIE XAVIER

**FILO ARTHROPODA: ABORDAGEM DO TEMA
PELOS LIVROS DIDÁTICOS DAS ESCOLAS
PÚBLICAS DE LIMEIRA, SP**

Monografia apresentada no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de São Carlos para obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientação: Prof. Dr. Ricardo Toshio Fujihara

ARARAS

2019

JESSIE XAVIER

**FILO ARTHROPODA: ABORDAGEM DO TEMA PELOS LIVROS DIDÁTICOS
DAS ESCOLAS PÚBLICAS DE LIMEIRA, SP**

Monografia apresentada no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de São Carlos para obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

DATA DA DEFESA: 11 de dezembro de 2019

RESULTADO: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ricardo Toshio Fujihara

Universidade Federal de São Carlos – UFSCar

Prof. Dr. Anselmo João Calzolari Neto

Universidade Federal de São Carlos – UFSCar

Prof. Dr. Vlamir José Rocha

Universidade Federal de São Carlos – UFSCar

À minha mãe, o amor de minha vida, meu espelho, meu exemplo, minha luz, pelo amor incondicional e por todo apoio prestado em tudo, sempre.

AGRADECIMENTOS

Sempre aprendi que a gratidão deixa mais leve esta viagem chamada vida. Sempre aprendi que a gratidão desencadeia e atrai uma série de bons acontecimentos. Sempre aprendi que a gratidão nos faz seres humanos melhores. Por isso, quero expressar aqui minha gratidão a todos e à todas que fizeram parte deste trecho importante e crucial de minha caminhada.

Primeiramente, agradeço ao Universo pela oportunidade de estar aqui vivendo da forma mais intensa possível. Agradeço também às boas energias que sempre me cercam e me amparam.

Agradeço aos meus pais, minhas estrelas-guias, por sempre me guiarem pelo caminho, pela dedicação a mim e por nunca terem deixado me faltar nada, principalmente amor, expresso em todas as suas formas.

Agradeço à minha avó Téia por todo carinho e por todo cuidado que sempre teve comigo. É uma honra ser neta de uma senhora tão luz na vida de todos à sua volta.

Agradeço à tia Mi, minha parceira de vida e melhor amiga, por estar comigo em todos os momentos, sejam eles muito bons ou muito ruins. Gratidão por nosso amor que é do tamanho do planeta.

Agradeço ao Matheus (Freud), o grande amor estrela-cruzada de minha vida, por me permitir compartilhar a vida boa ao seu lado, por me conhecer em minha essência e por viver comigo todos os meus extremos. Sou sempre feliz ao lembrar de nossa soma.

Agradeço ao Bolota (Corico) e ao Mingau (Goliro), meus filhos de quatro patas, por me salvarem de mim mesma todas as vezes que precisei.

Agradeço a todos os meus parceiros de turma, em especial a Caroline (Jonas), o Lucas (Luvás) e a Ingrid (Fita), que se tornaram meus parceiros de vida, por todo apoio nos momentos difíceis, por toda troca de conhecimentos e por todas as experiências vividas juntos. Dividir minha vida durante a graduação com vocês me fez uma pessoa muito melhor.

Agradeço a todos os professores e professoras que tive contato durante o curso por me proporcionarem ensinamentos que vão muito além da academia, ensinamentos que me formaram para a profissão e para a vida. Vocês todos

foram essenciais para que eu me tornasse um ser humano melhor, que eu me orgulho de ser hoje.

Agradeço, em especial, ao Prof. Dr. Ricardo Fujihara, meu orientador, por aceitar conduzir este meu trabalho de pesquisa, me oferecendo todo o suporte necessário para que eu o concluísse com sucesso. Gratidão também por toda a compreensão, paciência e tempo dedicado a mim durante o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço ao GEPEG (Grupo de Estudos e Pesquisa em Entomologia Geral) por todo aprendizado proporcionado a mim durante meu tempo de permanência no grupo, por todos os lugares que o grupo me proporcionou conhecer e por todas as pessoas que o grupo me apresentou, em especial a Thaís, minha parceira formigueira, meu presente do grupo para a vida.

Por fim, deixo aqui minha sincera gratidão à Universidade, a todos os funcionários da mesma e à todas as pessoas que, direta ou indiretamente, me auxiliaram na conclusão desta etapa de minha vida.

Namastê.

“Educação não transforma o mundo.

Educação muda pessoas.

Pessoas transformam o mundo.”

(Paulo Freire)

RESUMO

O Filo Arthropoda constitui um complexo agrupamento de animais invertebrados, com ampla distribuição pelos ambientes no mundo, formando o filo do Reino Animal com maior número de representantes. No ensino de Biologia, assim como das demais disciplinas, o livro didático (LD) segue como um importante recurso na apresentação de diversas temáticas aos alunos, em que, dentre elas, encontra-se o “Filo Arthropoda” de seres invertebrados. Considerando a problemática que permeia o uso de livros didáticos no ensino de Ciências e Biologia e a importância dos artrópodes em diversos aspectos, este trabalho teve como objetivo analisar a abordagem do Filo Arthropoda presente nos livros didáticos de Biologia utilizados pela rede pública estadual de ensino no município de Limeira, SP e as possíveis influências destes materiais na aprendizagem dos alunos. Para isso, foram selecionadas dez escolas, por meio de um método de amostragem por regiões do município. Ao todo, as unidades escolares possuíam seis coleções diferentes de livros didáticos da área, que foram analisadas de duas formas: primeiramente, de forma quantitativa, considerando a alocação de páginas para a temática e, em seguida, de forma qualitativa, por meio de uma análise de conteúdo, seguindo determinados critérios de análise. Os resultados atestam uma certa dificuldade de generalização em relação à qualidade dos livros didáticos, pois a cada critério de análise os livros alternaram entre destaques positivos e negativos. Contudo, há razões para crer que as coleções “Ser Protagonista” e “Biologia Hoje”, possuem mais pontos positivos que as outras coleções, considerando os critérios analisados. E, por outro lado, a coleção “Biologia - Unidade e Diversidade” apresentou mais pontos a serem melhorados. Estudos como este atentam para a importância de uma sólida formação inicial e continuada de professores, de modo que os mesmos possam ter capacidade crítica de seleção e utilização dos livros didáticos nas aulas de Biologia, visando melhores resultados no processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Artrópodes; Livro Didático; Ensino de Biologia; Análise de Conteúdo.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	01
1.1.O uso e a problemática dos livros didáticos no ensino de Ciências e Biologia.....	01
1.2.Filo Arthropoda: características gerais e importância do grupo.....	02
2. OBJETIVOS	06
2.1.Objetivo Geral.....	06
2.2.Objetivos Específicos.....	06
3. MATERIAL E MÉTODOS	07
3.1. Seleção e aquisição dos livros didáticos de Biologia.....	07
3.2. Forma e foco das análises dos livros didáticos.....	09
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
4.1. Dados quantitativos.....	10
4.1.1. Alocação de área do conteúdo nos livros didáticos.....	10
4.2. Dados qualitativos.....	14
4.2.1. Clareza e atualização do texto.....	14
4.2.2. Qualidade das ilustrações e grau de relação com as informações contidas no texto.....	16
4.2.3. Consulta e leitura de textos complementares ou indicações de livros, sites e filmes relacionados.....	18
4.2.4. Importância da temática em diferentes aspectos.....	19
4.2.5. Atividades propostas com conexão com o cotidiano dos alunos, criando problematizações.....	20
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
6. REFERÊNCIAS	24
7. ANEXOS	26

1. INTRODUÇÃO

1.1. O uso e a problemática dos livros didáticos no ensino de Ciências e Biologia

O livro didático (LD) tem sido um importante recurso utilizado nas escolas, no qual as diversas temáticas curriculares são apresentadas aos alunos. Desde o final da década de 1980 o LD foi regulamentado como política pública de educação, por meio do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), atualmente Programa Nacional do Livro e do Material Didático, mantendo a mesma sigla (BRASIL, 2019).

Devido à ampla distribuição gratuita a partir do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), do Ministério da Educação (MEC), o LD acabou se tornando um dos principais norteadores do ensino utilizados por professores no país (FRACALANZA, 2006). Os LD distribuídos pelo MEC às escolas públicas de educação básica brasileira são selecionados pelas próprias escolas. Os materiais precisam estar inscritos no PNLD e devem ser aprovados nas avaliações realizadas pela Comissão Técnica que é específica de cada área, composta por especialistas de diferentes áreas do conhecimento (BRASIL, 2019).

Atualmente, os conteúdos curriculares dos LD devem estar de acordo com a nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que é um documento normativo que define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos regularmente matriculados em escolas brasileiras devem aprender e desenvolver ao longo de sua vida escolar. Tal documento está em conformidade com o Plano Nacional de Educação (PNE) (BRASIL, 2017).

De acordo com Vasconcelos e Souto (2003), para além da mera organização de conteúdos, os livros de Ciências possuem uma função que os diferencia dos demais: a aplicação do método científico, de modo a estimular a análise de fenômenos, o teste de hipóteses e a formulação de conclusões. Além disso, estes livros devem propiciar aos alunos uma compreensão científica, filosófica e artística de sua realidade, de modo a embasar sua formação individual e cidadã. *Esta postura contribui para a autonomia de ação e pensamento, minimizando a “concepção bancária” da educação, que nega o diálogo e se opõe*

à *problematização do que se pretende fazer conhecer* (VASCONCELOS; SOUTO, 2003, p. 94).

É fato que da década de 80 para cá, os livros didáticos sofreram relevantes mudanças. Dentre elas, estão mudanças no aspecto gráfico e visual, na correção de conceitos, na eliminação de preconceitos e estereótipos de gênero, raça ou de origem socioeconômica, na retirada de informações ou ilustrações que levariam risco à integridade do alunado (AMARAL; MEGID NETO, 1997). Entretanto, tais mudanças não afetam necessariamente as questões centrais dos conteúdos de Ciências e Biologia, principalmente de natureza da ciência. De forma geral, segundo Megid Neto e Fracalanza (2003), uma preocupação que persiste nos livros didáticos é que ao mesmo tempo em que os mesmos não apresentam tudo que é proposto nos currículos oficiais, eles também não representam de forma fiel àquilo que é produzido cientificamente, estando, portanto, em um meio termo a ser investigado.

Analisar os livros didáticos, por meio de critérios bem estabelecidos e objetivos pré-determinados é uma tarefa que segundo Megid Neto e Fracalanza (2003) deve ser realizada constantemente pelos professores de Ciências e Biologia, atuantes na rede pública de educação básica.

Melhorias na qualidade do ensino só serão possíveis quando os professores compreenderem que os livros didáticos são um material de apoio, que não pode engessar o trabalho dos mesmos. Além disso, faz-se necessário que os professores utilizem, atrelado ou não aos livros didáticos, de outros recursos alternativos, que podem potencializar o processo de ensino-aprendizagem.

Porém, ainda que tais proposições sejam válidas, cabe ressaltar que para uma melhoria efetiva do sistema de ensino, outras questões devem ser consideradas, como a formação inicial e continuada de professores e as condições salariais e de trabalho dos mesmos.

1.2. Filo Arthropoda: características gerais e importância do grupo

O Filo Arthropoda constitui um complexo agrupamento de animais invertebrados, chamados artrópodes (do grego *arthron*, “articulação” e *podos*, “pés”), que apresentam apêndices articulados. Os artrópodes surgiram há mais de

600 milhões de anos, nos mares antigos do Pré-Cambriano e, no início do Cambriano, os primeiros representantes do grupo já haviam se estabelecido. Visto as semelhanças, possivelmente os artrópodes tenham como ancestrais os anelídeos ou algum outro grupo ancestral em comum (BRUSCA; BRUSCA, 2007).

É considerado o filo mais rico em número de espécies, com mais de um milhão de exemplares, representando mais de três quartos do total de animais descritos. Visto tamanha diversidade, os artrópodes são animais presentes em quase todo o globo, sendo apontados como os seres com maior irradiação adaptativa no ambiente terrestre (RUPPERT; BARNES, 1996).

A presença de articulações é uma característica significativa em sua classificação, dando inclusive nome ao grupo. Esta deriva da presença de um exoesqueleto quitinoso que reveste todo o corpo, sendo um caráter distintivo dentre os outros grupos de invertebrados. Este exoesqueleto pode possuir diferentes graus de calcificação, sendo fino e flexível em algumas larvas, e espesso e rígido, na grande maioria dos artrópodes. O crescimento dos indivíduos é marcado pelas ecdises, que se trata do momento no qual ocorre a troca do exoesqueleto (RUPPERT; BARNES, 1996), variando de acordo com o desenvolvimento, que pode ser direto, indireto ou misto, possuindo, inclusive, algumas espécies partenogênicas (BRUSCA; BRUSCA, 2007).

Ao caracterizar o grupo, destaca-se o fato de serem triploblásticos, com os três tipos de folhetos embrionários; protostômios, com o desenvolvimento embrionário iniciado na região da boca; e possuem simetria bilateral, com duas partes semelhantes, sendo dividido apenas por um único plano de simetria. Os artrópodes possuem corpo segmentado, tanto interna como externamente. Essa divisão externa é minimamente composta de duas partes, a cabeça e o tronco, variando de um subfilo para o outro (BRUSCA; BRUSCA, 2007).

Os segmentos corporais dos artrópodes apresentam um par de apêndices articulados, ligados na região ventral. Na cabeça, além de um par de olhos compostos laterais, alguns representantes podem apresentar um ou mais ocelos (fotorreceptores), sendo uma estrutura perdida em várias linhagens de artrópodes durante o processo evolutivo (BRUSCA; BRUSCA, 2007).

Internamente, os artrópodes apresentam como cavidade principal uma hemocele aberta, com celoma reduzido às porções dos sistemas reprodutor e

excretor. O sistema circulatório é aberto, com coração dorsal. O trato digestório é completo e relativamente complexo, onde o material digerido é encapsulado por uma membrana peritrófica quitinosa. O sistema nervoso é ramificado, com gânglios distribuídos pelo corpo ventralmente, variando entre os subgrupos. O tecido muscular tem arranjo metamérico e é estriado, com a presença de tendões entre os segmentos (BRUSCA; BRUSCA, 2007).

A classificação do filo Arthropoda ainda é muito discutida pelos zoólogos. De acordo com Brusca e Brusca (2007), o filo é composto de cinco subfilos: Trilobitomorpha, Crustacea, Hexapoda, Myriapoda e Cheliceriformes. Já para Ruppert e Barnes (1996), a composição seria de quatro subfilos: Trilobita, Crustacea, Chelicerata e Atelocerata, pois os autores apontam que as classes pertencentes à Hexapoda e Myriapoda compõem este único subfilo. Neste trabalho, levaremos em consideração a classificação proposta por Ruppert e Barnes (2005), mais aceita entre os zoólogos.

Os principais representantes de cada subfilo são: Trilobita – trilobitas e aparentados - com cerca de 4 mil espécies descritas, sendo todas já extintas; Crustacea - caranguejos, siris, lagostas, camarões, tatuzinhos-de-jardim etc. - com cerca de 68 mil espécies; Chelicerata - aranhas, escorpiões, ácaros, opiliões etc. - com cerca de 70 mil espécies; e Atelocerata - lacraias, piolhos-de-cobra, insetos e seus aparentados- com aproximadamente 1 milhão de espécies descritas (RUPPERT; BARNES, 1996).

Considerando a ampla distribuição (abundância) pelo ambiente e o grande número de espécies (riqueza), os artrópodes tem sua importância evidenciada por diversos aspectos. São de grande importância ecológica, pois interagem com outras espécies atuando como fitófagos, predadores, parasitas, mutualistas, polinizadores etc. (RUPPERT et al., 2005). Possuem importância médica, a exemplo, como agentes transmissores de micro-organismos patogênicos e/ou agentes causadores de enfermidades por picadas venenosas (URBINATTI; NATAL, 2009). São de grande importância econômica e agrícola, visto sua ação sob diversas espécies de lavouras, tanto como pragas, como agentes de controle biológico. Esta influência na agricultura recai na produtividade das plantações e na questão econômica (SELFA; ANENTO, 1997). Um outro exemplo é a importância cultural dos artrópodes na alimentação de diversas etnias pelo

mundo, focada principalmente no consumo de insetos, prática conhecida como entomofagia (CARRERA, 1992).

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Analisar a abordagem do Filo Arthropoda presente nos livros didáticos de Biologia utilizados pela rede pública estadual de ensino no município de Limeira, SP, e as possíveis influências destes materiais na aprendizagem dos alunos.

2.2. Objetivos Específicos

- Identificar o conteúdo sobre o Filo Arthropoda nas coleções didáticas utilizadas por dez escolas da rede estadual de ensino de Limeira, SP;
- Verificar a relevância dada ao Filo Arthropoda em cada livro didático selecionado, considerando sua inserção na temática Zoologia;
- Verificar a possível presença de erros conceituais relacionados ao Filo Arthropoda, em cada livro selecionado.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Seleção e aquisição dos livros didáticos de Biologia

No município de Limeira, SP, existem 20 escolas públicas estaduais que possuem ensino médio regular (LIMEIRA, 2019). Considerando que há um número relativamente elevado de escolas e de modo a selecionar uma amostra do material a ser analisado, a escolha dos livros didáticos foi realizada por meio de um método de amostragem por regiões do município.

O município de Limeira foi dividido em três regiões, sendo a região periférica leste (Grupo 1), a região central (Grupo 2) e a região periférica oeste (Grupo 3). No Grupo 1 há sete escolas, no Grupo 2, três, e no Grupo 3, dez, totalizando as 20 escolas públicas estaduais que ofertam o ensino médio. Para que a seleção dos livros didáticos se desse de modo aleatório, foram sorteadas quatro escolas do Grupo 1, duas do Grupo 2 e quatro do Grupo 3, totalizando uma amostragem de dez escolas (Quadro 1).

Grupo por região	Escola estadual
Grupo 1 (Região periférica leste)	E. E. “Dom Idílio José Soares”
	E. E. “Professor Antônio de Queiroz”
	E. E. “Professora Carolina Arruda Vasconcellos”
	E. E. “Professor Gabriel Pozzi”
Grupo 2 (Região central)	E. E. “Brasil”
	E. E. “Professor Ely de Almeida Campos”
Grupo 3 (Região periférica oeste)	E. E. “Jardim Paineiras”
	E. E. “Professor Antônio Perches Lordello”
	E. E. “Professor Arlindo Silvestre”
	E. E. “Professor Paulo Chaves”

Quadro 1: Relação de escolas estaduais da rede pública do município de Limeira, SP, participantes da pesquisa e selecionadas por região. Elaborado pela autora.

Após a seleção, todas as dez escolas foram contatadas com o intuito apresentar os objetivos da pesquisa e, conseqüentemente, se obter a coleção dos livros didáticos de Biologia utilizados pelas mesmas. Gentilmente, quase todas as unidades escolares doaram um exemplar de sua coleção de livros de Biologia,

entretanto a equipe da E. E. “Professor Ely de Almeida Campos” alegou contar apenas com os livros que utilizam com os alunos, de modo que foi disponibilizado apenas um arquivo digital do mesmo, suficiente para a realização da pesquisa. Cabe ressaltar que, como discutido anteriormente, a escolha do livro didático é realizada pela equipe de cada escola, e deste modo, foram coletadas seis coleções distintas que serão analisadas neste trabalho (Figura 1).



Figura 1. Coleções didáticas de Biologia utilizadas pelas escolas estaduais da rede pública de Limeira, SP, participantes da pesquisa. **A.** “Biologia Moderna” (AMABIS; MARTHO, 2016). **B.** “Conexões com a Biologia” (THOMPSON; RIOS, 2016). **C.** “Biologia” (SILVA JÚNIOR; SASSON; CALDINI JÚNIOR, 2016). **D.** “Biologia - Unidade e Diversidade” (FAVARETTO, 2016). **E.** “Ser Protagonista” (CATANI; et al, 2016). **F.** “Biologia Hoje” (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2016). Esquema elaborado pela autora.

Das dez escolas de ensino médio regular participantes da pesquisa, três escolheram a coleção “Conexões com a Biologia”, de Thompson e Rios (2016): E. E. “Dom Idílio José Soares”, E. E. “Jardim Paineiras” e E. E. “Professor Arlindo Silvestre”. Outras duas unidades escolheram a coleção “Biologia”, de Silva Júnior,

Sasson e Caldini Júnior (2016): E. E. “Brasil” e E. E. “Professor Antônio de Queiroz”. A coleção “Biologia Moderna”, de Amabis e Martho (2016), é utilizada pelas escolas E. E. “Professora Carolina Arruda Vasconcelos” e E. E. “Professor Gabriel Pozzi”. Cada uma das três escolas restantes utilizam um livro didático diferente, sendo a coleção “Biologia - Unidade e Diversidade”, de Favaretto (2016), utilizada pela E. E. “Professor Ely de Almeida Campos”, a coleção “Ser Protagonista”, de Catani et al. (2016), pela E. E. “Professor Antônio Perches Lordello”, e a coleção “Biologia Hoje”, de Linhares, Gewandsznajder e Pacca (2016), pela “E. E. Professor Paulo Chaves”.

3.2. Forma e foco das análises dos livros didáticos

Para cumprir com os objetivos da pesquisa, as análises foram separadas em quantitativas e qualitativas. Em um primeiro momento, por meio de uma breve análise quantitativa, o foco esteve sobre a alocação de área do conteúdo nos livros didáticos (BATISTA; CUNHA; CÂNDIDO, 2010). Os dados foram dispostos em gráficos, para facilitar a compreensão, sendo posteriormente elucidados, na discussão dos resultados.

Em um segundo momento, a coleta e análise dos dados foi orientada pelo método de análise de conteúdo, que se baseia nos registros de textos, documentos, falas, vídeos etc. – ou seja, uma análise qualitativa das informações apresentadas nos livros didáticos – seguindo critérios pautados nos objetivos da pesquisa.

Nesta segunda etapa, foi estabelecida a unidade de análise, a temática “Filo Arthropoda”, em que o foco das análises foram a sistemática filogenética, as características morfológicas e fisiológicas, e as relações ecológicas dos artrópodes, com base na literatura específica da área (RUPPERT et al., 2005; BRUSCA; BRUSCA, 2007).

De modo a organizar e classificar os dados obtidos, foram determinadas categorias de análise com base nos estudos de Aquino, De Arruda Silva e Uchôa-Fernandes (2015) e na proposta de análise de livros didáticos de Ciências de Vasconcelos e Souto (2003):

- Clareza do texto (definições, termos etc.);

- Atualização do texto (conceitos e terminologia científica);
- Qualidade das ilustrações (nitidez, cor etc.) e grau de relação com as informações contidas no texto;
- Consulta e leitura de textos complementares ou indicações de livros, sites e filmes relacionados;
- Importância da temática (ambiental, econômica, medicinal, cultural etc.);
- Atividades propostas com conexão com o cotidiano dos alunos, criando problematizações.

Tais critérios supracitados foram dispostos em um quadro (Anexo I), com espaços correspondentes para as observações, com o intuito de auxiliar nas análises (VASCONCELOS; SOUTO, 2003; BATISTA; CUNHA; CÂNDIDO, 2010; DE AQUINO; DE ARRUDA SILVA; UCHÔA-FERNANDES, 2015). Os dados qualitativos foram abordados comparando-se os conteúdos dos livros analisados, e correlacionando os resultados obtidos com as questões que permeiam a problemática dos livros didáticos no ensino de Ciências (VASCONCELOS; SOUTO, 2003; MEGID NETO; FRACALANZA, 2003; FRACALANZA, 2006).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As seis coleções de livros didáticos de Biologia, utilizadas pelas escolas selecionadas de Limeira, SP, foram analisadas. Por meio de uma revisão de literatura, e seguindo a metodologia detalhada anteriormente, foram discutidos pontos centrais da problemática que envolve a qualidade e o uso dos livros didáticos, principalmente no ensino de Zoologia, que é o foco desta pesquisa.

4.1. Dados quantitativos

4.1.1. Alocação de área do conteúdo nos livros didáticos

Como apontado por Batista, Cunha e Cândido (2010), a quantidade de páginas relacionadas a um determinado tema em um livro didático pode estar intimamente ligada à importância dada ao mesmo. Desta forma, foi averiguada a quantidade de páginas dedicada ao tema “Filo Arthropoda” em cada um dos livros (Figura 2).

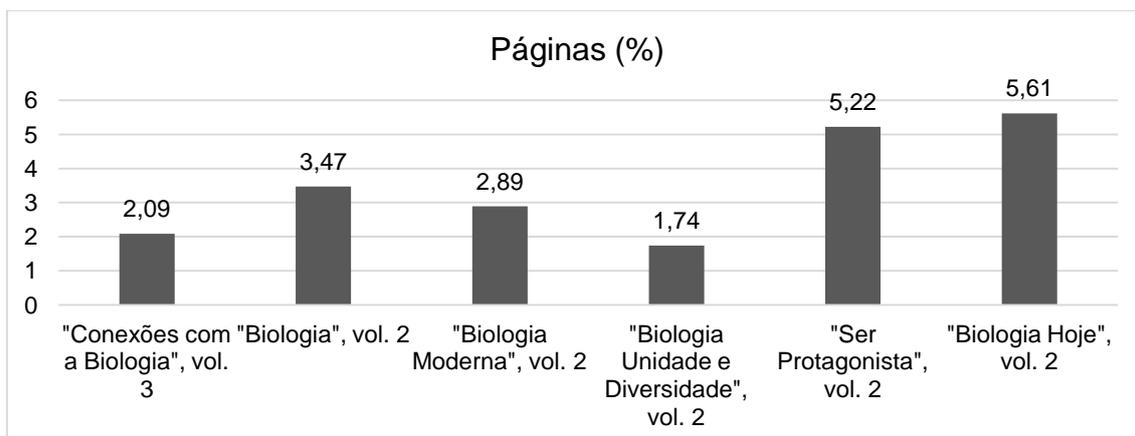


Figura 2. Percentual de páginas destinadas ao tema “Filo Arthropoda” por volume de cada coleção de livro didático. Elaborado pela autora.

Observando a Figura 2, nota-se que o livro “Biologia Hoje” (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2016) é o que mais dedica suas páginas à temática, com 5,61% delas abordando o Filo Arthropoda. Em seguida, e não distante, o livro “Ser Protagonista” (CATANI et al., 2016) apresenta 5,22% de suas páginas dedicadas ao tema. Os demais livros apresentam percentuais que variam de 1,74 a 3,47%, evidenciando a baixa relevância da mesma, para estes.

Rememorando a importância dos artrópodes, visto sua ampla distribuição e seu grande número de representantes (RUPPERT et al., 2005), a baixa relevância dada ao Filo Arthropoda pelos livros didáticos analisados, pode significar uma abordagem esvaziada, considerando que o livro didático é um dos principais materiais norteadores do trabalho docente, até hoje em dia (FRACALANZA, 2006).

Além disso, a situação se agrava quando consideramos que dentre as escolas participantes da pesquisa, em Limeira, SP, apenas duas utilizam os livros didático que mais abordam a temática: a E. E. “Professor Paulo Chaves”, com o livro “Biologia Hoje” (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2016) e a E. E. “Professor Antônio Perches Lordello”, com o livro “Ser Protagonista” (CATANI et al., 2016).

A seguir, estão sumarizadas as informações gerais de cada coleção, acerca da temática “Filo Arthropoda” (Tabela 1). Tais informações serviram de base para itens posteriores da pesquisa.

Coleção	Livro/Volume que aborda a temática Zoologia	Total de páginas	Páginas dedicadas a temática “Filo Arthropoda”
“Conexões com a Biologia”	3	287	218 a 219; 235 a 238
“Biologia”	2	288	74 a 83
“Biologia Moderna”	2	276	145 e 146; 168 a 173
“Biologia - Unidade e Diversidade”	2	287	88 a 92
“Ser Protagonista”	2	287	152; 156 a 169
“Biologia Hoje”	2	285	152 a 167

Tabela 1: Sumário com o total de páginas e páginas dedicadas ao tema “Filo Arthropoda” para cada livro/volume das coleções analisadas. Elaborado pela autora.

Com base nessas informações, e afim de melhor compreender a relevância dada aos artrópodes para cada livro didático, foi considerada, também, a formação acadêmica dos autores, com o intuito de observar se há uma tendência ou não nos dados obtidos. A formação acadêmica de cada um foi obtida na própria contracapa de seus livros, e por meio de pesquisa na “Plataforma Lattes” (Quadro 2).

Observando o Quadro 2, é possível notar que apenas as coleções “Ser Protagonista” (CATANI et al., 2016) e “Biologia Hoje” (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2016) apresentam autores com pós-graduação na área da Educação, fato que pode potencializar a qualidade dos livros didáticos produzidos. Cabe ressaltar que esses dois livros apresentam uma maior quantidade de páginas relacionadas ao Filo Arthropoda, evidenciando que os autores compreendem a relevância da temática no Ensino de Biologia.

Além disso, é possível inferir que a baixa valorização desta temática pelos autores dos outros livros pode estar associada às suas formações, voltadas às áreas de Genética e Saúde. Tal inferência pode ser corroborada quando consideramos que o livro “Biologia - Unidade e Diversidade” (FAVARETTO, 2016) teve o menor índice de páginas voltadas ao Filo Arthropoda, com 1,74%, e tem um autor graduado em Medicina, ou seja, sem a devida formação em Ciências Biológicas.

Coleção	Autor	Graduação	Pós-graduação
“Conexões com a Biologia”	Miguel Thompson	Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas	Mestre em Oceanografia Doutor em Oceanografia
	Eloici Peres Rios	Bacharela em Ciências Biológicas	Mestra em Oceanografia Doutora em Oceanografia
“Biologia”	César da Silva Júnior	Licenciado em História Natural	---
	Sezar Sasson	Licenciado em Ciências Biológicas	---
	Nelson Caldini Júnior	Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas	Mestre em Biologia Molecular Doutor em Ciências (Fisiopatologia)
“Biologia Moderna”	José Mariano Amabis	Licenciado em Ciências Biológicas	Mestre em Genética Doutor em Genética Pós-Doutor em Genética
	Gilberto Rodrigues Martho	Licenciado em Ciências Biológicas	---
“Biologia - Unidade e Diversidade”	José Arnaldo Favaretto	Bacharel em Medicina	---
“Ser Protagonista”	André Luiz Catani	Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas	---
	Fernando Santiago dos Santos	Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas	Mestre em História da Ciência Doutor em Educação Pós-Doutor em Educação
	João Batista Vicentin Aguiar	Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas	Mestrado em Ecologia Doutorado em Ecologia
	Juliano Viñas Salles	Bacharel em Ciências Biológicas	---
	Maria Martha Argel de Oliveira	Bacharela e Licenciada em Ciências Biológicas	Mestra em Ecologia Doutora em Ecologia
	Sílvia Helena de Arruda Campos Virginia Chacon	Bacharela e Licenciada em Ciências Biológicas	---
“Biologia Hoje”	Sérgio Linhares	Bacharel e Licenciado em História Natural	---
	Fernando Gewandsznajder	Licenciado em Biologia	Mestre em Educação Mestre em Filosofia Doutor em Educação
	Helena Pacca	Bacharela e Licenciada em Ciências Biológicas	Especialista em Comunicação

Quadro 2: Formação acadêmica dos autores de cada coleção de livros didáticos de Biologia. Elaborado pela autora.

4.2. Dados qualitativos

Como já apresentado, de modo a atingir os objetivos da pesquisa, os livros didáticos foram analisados por critérios pré-estabelecidos, com base em outros estudos na área (VASCONCELOS; SOUTO, 2003; BATISTA; CUNHA; CÂNDIDO, 2010; DE AQUINO; DE ARRUDA SILVA; UCHÔA-FERNANDES, 2015), por meio da análise de conteúdo. Para isso, as análises foram feitas com auxílio de um quadro (Anexo I), no qual as devidas observações foram registradas e comentadas neste item da pesquisa.

4.2.1. Clareza e atualização do texto

O primeiro eixo da análise focou na clareza e na atualização do texto sobre o “Filo Arthropoda” em cada um dos seis livros didáticos. De acordo com Vasconcelos e Souto (2003), a clareza, concisão e objetividade da linguagem utilizada podem aumentar a eficiência da aprendizagem por parte dos alunos, principalmente quando levamos em consideração que, muitas vezes, o livro didático é utilizado fora do horário de aula. A partir disso, com o intuito de analisar a clareza com que a temática é introduzida, foi analisada a forma como cada livro didático apresenta os artrópodes.

Foi observado que duas coleções, “Conexões com a Biologia” (THOMPSON; RIOS, 2016) e “Biologia Hoje” (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2016) utilizaram da problemática que envolve a extinção das abelhas, com questões à serem pesquisadas, refletidas e respondidas pelos alunos, como norte na abordagem inicial sobre os artrópodes.

Outra interessante forma de introdução foi conduzida pelo livro “Biologia Moderna” (AMABIS; MARTHO, 2016), que narrou uma história gastronômica, citando e caracterizando os principais filos de invertebrados, incluindo, claro, os artrópodes. De forma bastante convencional, a coleção “Biologia” (SILVA JÚNIOR; SASSON; CALDINI JÚNIOR, 2016) trouxe como proposta inicial um desafio, em que os alunos deveriam pesquisar exemplares de cada subfilo de artrópodes. Já o livro “Ser Protagonista” (CATANI et al., 2016) apresenta os artrópodes juntamente com os anelídeos, comparando os dois grupos e estabelecendo relações de parentesco evolutivo e, posteriormente, os dois filos

são detalhados em seções distintas. Por fim, destaca-se como mais problemático o conteúdo do livro “Biologia - Unidade e Diversidade” (FAVARETTO, 2016), que não traz uma introdução diversificada, indo direto as descrições das características principais dos artrópodes.

Outro ponto destacável neste item é que apenas as coleções “Biologia” (SILVA JÚNIOR; SASSON; CALDINI JÚNIOR, 2016) e “Biologia - Unidade e Diversidade” (FAVARETTO, 2016) trazem uma descrição da origem e evolução dos artrópodes situada no tempo geológico. Ainda que o livro “Ser Protagonista” (CATANI et al., 2016) traga referências aos grupos externos aos artrópodes, todos os outros livros não discutem a organização do Filo no tempo geológico.

Em relação a clareza, concisão e objetividade da linguagem observada no texto decorrente de cada livro, pode-se dizer que todos eles apresentam um detalhamento dos termos e conceitos que podem gerar dúvidas aos alunos, talvez por serem termos novos, prévios, que por ventura podem ter sido esquecidos. Entretanto, os livros “Conexões com a Biologia” (THOMPSON; RIOS, 2016) e “Biologia - Unidade e Diversidade” (FAVARETTO, 2016), que apresentaram um menor percentual de páginas dedicadas a temática, podem ter pecado pelo excesso de objetividade, criando possíveis lacunas de compreensão.

Ademais, fez-se necessário avaliar o nível de atualização do texto (VASCONCELOS; SOUTO, 2003), considerando o dinamismo da ciência e suas constantes transformações (AMARAL; MEGID NETO, 1997). Neste ponto, foi observado que a questão mais divergente entre os livros está na forma como a classificação dos artrópodes é descrita.

Tomando por base a classificação do Filo Arthropoda proposta por Ruppert e Barnes (1996), todos os livros didáticos apresentam uma classificação problemática, por não descreverem o Subfilo Trilobita, muito provavelmente por se tratar de representantes já extintos. Entretanto, isso não torna esta lacuna menos problemática. O único livro que apresenta uma classificação mais próxima da proposta é “Biologia, Unidade e Diversidade” (FAVARETTO, 2016), que mesmo não tratando do Subfilo Trilobita, apresenta os outros três subfilos de forma adequada: Crustacea, Chelicerata e Unirramia (equivalente ao Subfilo Atelocerata, que agrupa as Classes Hexapoda e Myriapoda).

Todas as demais coleções didáticas apresentam a classificação dos artrópodes subdividida em crustáceos, quelicerados, hexápodes e miriápodes, uma classificação mais antiga, que está relacionada à proposta de Brusca e Brusca (2007). O que mais chama a atenção, é que dentre estas coleções, apenas “Biologia Hoje” (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2016) utiliza o termo “subfilo” para descrever uma categoria taxonômica inferior ao filo, onde as demais se atém aos termos “grupos” ou “subgrupos”. Pode-se concluir que, ainda que os livros didáticos passem por uma criteriosa revisão, o conteúdo teórico dos mesmos pode apresentar inconsistências e contradições (VASCONCELLOS; SOUTO, 2003). Outro ponto evidenciado, é que os livros didáticos acabam não correspondendo às diretrizes curriculares, nem representam fidedignamente o conhecimento científico (MEGID NETO; FRACALANZA, 2003), como se vê nas diversas coleções analisadas.

4.2.2. Qualidade das ilustrações e grau de relação com as informações contidas no texto

Além das páginas com linguagem textual, os livros didáticos apresentam outros elementos informativos que podem facilitar o processo de ensino-aprendizagem. Dentre esses elementos, encontram-se os recursos visuais, que fornecem um suporte fundamental às ideias contidas no livro didático, demandando, portanto, uma atenção especial na análise das coleções. Nesse sentido, questões como a qualidade de impressão, a sua inclusão e a relação que é estabelecida entre texto e imagem foram levadas em consideração (VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

Como esperado, as duas coleções que dedicaram um percentual maior de páginas aos artrópodes em seus volumes, “Ser Protagonista” (CATANI; et al, 2016) e “Biologia Hoje” (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2016), foram as que mais utilizaram OU se apropriaram de imagens, como forma de ilustrar àquilo que é descrito pelo texto. Uma outra observação relevante quanto à qualidade das imagens do livro “Conexões com a Biologia” (THOMPSON; RIOS, 2016), é que as fotografias de artrópodes utilizadas estão relativamente escuras, quando comparadas aos outros materiais. Essa baixa qualidade pode dificultar a

observação das estruturas morfológicas destes animais, recaindo na forma como os alunos se apropriam daquele conhecimento.

Tendo em vista que nos livros didáticos predominam figuras "didatizadas", a fim de explicar determinado assunto com desenhos e esquemas, fez-se necessário que este aspecto fosse analisado, pois tais figuras podem criar limitações de ordem associativa com a realidade, por parte dos estudantes (VASCONCELOS; SOUTO, 2003). Foram observados dois padrões nas seis coleções analisadas, descritos a seguir.

Dentre as seis coleções, metade delas apresentam fotografias com indicações de estruturas corpóreas por meio de setas e palavras, indicando o que está descrito no texto, mas que muitas vezes pode não ser abstraído pelos alunos. Há razões para crer que estas indicações, feitas diretamente na fotografia do artrópode, pode garantir que o imaginário do aluno esteja mais próximo da realidade. Isto foi observado nas coleções "Biologia" (SILVA JÚNIOR; SASSON; CALDINI JÚNIOR, 2016), "Biologia - Unidade e Diversidade" (FAVARETTO, 2016) e "Ser Protagonista" (CATANI; et al, 2016). Entretanto, as demais coleções limitaram suas indicações das estruturas corpóreas aos desenhos, que embora sejam ferramentas importantes, não estão tão próximos da realidade quanto as fotografias. Cabe ressaltar que é compreensível estruturas internas serem representadas por meio de desenhos, e não por fotografias, desde que possuam uma legenda autoexplicativa, associada ao texto (VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

Ainda neste item, uma importante consideração de Vasconcelos e Souto (2003), é que muitos livros didáticos apresentam ilustrações sobre o desenvolvimento dos insetos de forma errônea. Os insetos hemimetabólicos, que passam pelos estágios de ovo-ninfa-adulto, são comumente representados por apenas uma ninfa, e os insetos holometabólicos, que passam pelos estágios de ovo-larva-pupa-adulto, costumam ser representados por apenas uma larva. Tais representações não representam a realidade, pois nesses estágios comentados, os insetos passam por diversas ecdises, de modo que o ideal seria representar diversas ninfas e larvas, em cada esquema (Figura 3).

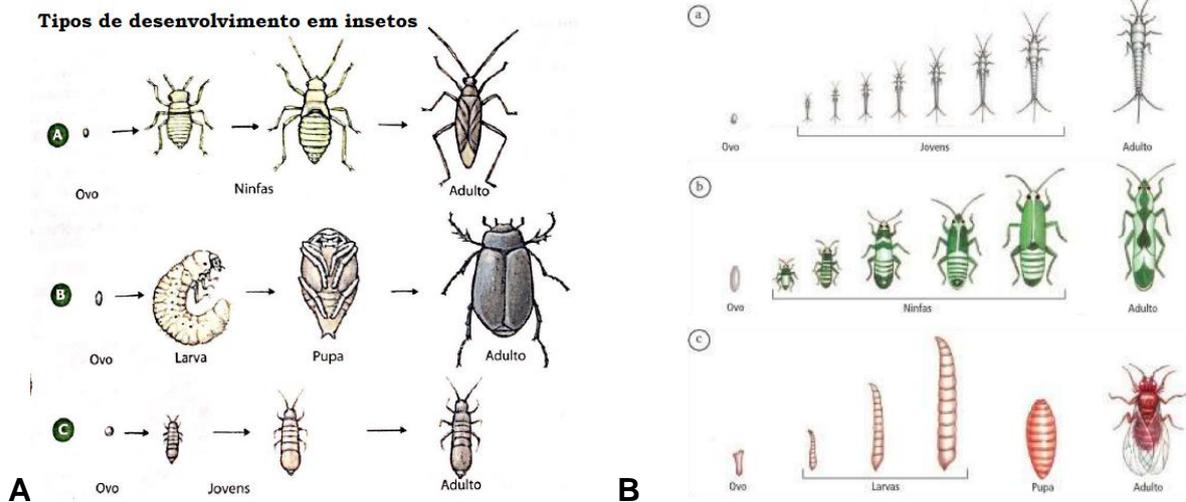


Figura 3. Comparativo entre as representações dos tipos de desenvolvimento em insetos do livro “Conexões com a Biologia” (THOMPSON; RIOS, 2016), que representa o processo de forma muito sucinta (A), e o livro “Biologia - Unidade e Diversidade” (FAVARETTO, 2016), que detalha melhor o processo de desenvolvimento dos insetos (B). A figura 3B apresenta uma baixa resolução, pois o livro didático em questão foi analisado por meio de material virtual, como já discutido no item Material e Métodos. Esquema elaborado pela autora.

Este equívoco supracitado foi observado no livro “Conexões com a Biologia” (THOMPSON; RIOS, 2016), em que o processo de desenvolvimento está ilustrado de forma pouco detalhada. Ainda que pareça um pequeno detalhe, o mesmo pode gerar erros consideráveis de interpretação pelos alunos. Outra observação importante, talvez mais grave, é que a coleção “Biologia Moderna” (AMABIS; MARTHO, 2016) não apresentou ilustrações sobre o assunto em questão, podendo deixar uma lacuna na compreensão dos alunos. Os demais livros didáticos apresentaram o proposto de forma ideal.

4.2.3. Consulta e leitura de textos complementares ou indicações de livros, sites e filmes relacionados

De acordo com Vasconcelos e Souto (2003), os textos complementares apresentados pelos livros didáticos podem garantir uma abordagem mais atualizada, considerando que em sua maioria, tais textos são sobre fatos que estão presentes de forma mais cotidiana na vida dos alunos, e que não são obrigatoriamente exigidos pelos currículos norteadores.

Após a análise desse quesito, constatou-se novamente que os dois livros didáticos com maior percentual de páginas dedicadas tiveram um melhor desempenho, apresentando dois textos complementares cada um. O livro “Ser Protagonista” (CATANI et al., 2016) adicionou ao conteúdo um texto sobre acidentes provocados por aranhas e sobre a importância das abelhas e seu risco de extinção. O livro “Biologia Hoje” (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2016) também apresentou um texto sobre aranhas, focando nas espécies mais perigosas, e abordou também a importância de determinadas formigas na cultura brasileira. Já as coleções “Conexões com a Biologia” (THOMPSON; RIOS, 2016), “Biologia” (SILVA JÚNIOR; SASSON; CALDINI JÚNIOR, 2016) e “Biologia - Unidade e Diversidade” (FAVARETTO, 2016) apresentaram um texto complementar cada uma, sendo respectivamente sobre entomofagia, parasitologia e o trabalho desenvolvido no Instituto Butantã. Por fim, novamente em um cenário não ideal, a coleção “Biologia Moderna” (AMABIS; MARTHO, 2016) não apresentou quaisquer itens sobre o que foi analisado, como um texto complementar, demonstrando um “engessamento” em relação à proposta curricular.

Quanto às indicações de livros, sites e filmes relacionados pelos livros didáticos analisados, foi observado que apenas as coleções “Conexões com a Biologia” (THOMPSON; RIOS, 2016) e “Biologia” (SILVA JÚNIOR; SASSON; CALDINI JÚNIOR, 2016) propuseram uma busca complementar. De modo respectivo, o primeiro livro propôs sites relacionados à questão das abelhas e o filme *Bee Movie*, que mostra o modo de vida dos insetos sociais de forma lúdica, e o segundo propôs o acesso a um site da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), sobre biodiversidade de insetos. Tais complementos são fundamentais, pois segundo Vasconcelos e Souto (2003), os mesmos podem aguçar a curiosidade e gerar discussões entre os estudantes, aproximando as aulas às suas realidades.

4.2.4. Importância da temática em diferentes aspectos

Uma tendência atual no ensino das mais diversas disciplinas está no estabelecimento de valor ao conhecimento que é ensinado, de modo que os alunos vejam a importância e possam despertar interesse no mesmo (BZUNECK, 2001). Desta forma, considerando a grande importância dos artrópodes,

evidenciadas por diversos aspectos, como ampla distribuição no ambiente e amplo número de representantes (RUPPERT et al., 2005), o presente critério de análise focou na relevância dada aos artrópodes pelos livros didáticos, considerando os mais diversos aspectos de sua importância.

Quase todos os livros didáticos apresentaram um tópico, texto complementar ou ao menos citaram fatores relacionados à importância dos artrópodes. Dos que apresentaram a relevância em forma de tópico, destacam-se os livros “Conexões com a Biologia” (THOMPSON; RIOS, 2016) e “Biologia Hoje” (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2016), em que o primeiro abordou a importância ambiental, econômica e médica do grupo, e o segundo, além de apresentar a importância ecológica, trouxe nos textos complementares sua importância voltada à saúde, discutindo sobre algumas das espécies de aranhas mais perigosas.

A importância dos artrópodes também foi apresentada em textos complementares pelas coleções “Biologia” (SILVA JÚNIOR; SASSON; CALDINI JÚNIOR, 2016) e “Ser Protagonista” (CATANI; et al, 2016), em que a primeira abordou a importância médica, voltada à parasitologia, e a segunda discutiu a relevância das abelhas no ambiente, trazendo, inclusive, algumas citações no decorrer do texto principal acerca da importância ecológica, econômica, agrícola e de saúde humana dos artrópodes.

Já o livro “Biologia Moderna” (AMABIS; MARTHO, 2016) citou aspectos relacionados à importância dos artrópodes apenas no texto introdutório, sem grandes destaques. Por fim, e mais uma vez, a coleção “Biologia - Unidade e Diversidade” (FAVARETTO, 2016) se mostrou problemática, por não citar aspectos relacionados à importância dos artrópodes. Considerando os estudos de motivação acadêmica de Bzuneck (2001), a falta de significado para o aluno pode fazer com que os alunos se sintam desmotivados, recaindo na qualidade do processo de aprendizagem.

4.2.5. Atividades propostas com conexão com o cotidiano dos alunos, criando problematizações

É muito comum que no decorrer ou ao final de cada capítulo ou tema os livros didáticos apresentem atividades propostas aos alunos, com o intuito de

auxiliar e verificar a aprendizagem por parte dos mesmos. Segundo Vasconcelos e Souto (2003), atividades propostas que correlacionam o conteúdo à problemas diretamente ligados à vivência dos alunos, ou que estimulam o uso de novas tecnologias ou realizem atividades em grupo, como ensaios experimentais, podem ser de grande valia.

De forma explícita, apenas a coleção “Ser Protagonista” (CATANI et al., 2016) apresentou propostas de atividades que permeassem o cotidiano dos alunos: no texto complementar sobre acidentes provocados por aranhas, em uma sessão chamada “Biologia no Cotidiano”, e nas questões da sessão “Ciência, Tecnologia e Sociedade”. Além disso, a coleção também propôs uma atividade prática de observação de artrópodes e anelídeos, a fim de comparar os grupos, apresentando, também, as típicas questões dissertativas ao final do capítulo. Outro livro que se diferencia dos demais, é o “Biologia Hoje” (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2016), que além de questões dissertativas e de vestibular, propõe uma atividade em grupo de pesquisa, que seria posteriormente apresentada pelos alunos à turma.

As demais coleções apresentaram propostas de atividades mais tradicionais, como resolução de questões abertas e de múltipla escolha, sendo algumas de vestibular, não sendo observadas questões que pudessem ser relacionadas ao cotidiano dos alunos ou que estimulassem à reflexão, o questionamento e à criticidade dos mesmos (MEGID NETO; FRACALANZA, 2003; VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como exposto, a problemática relacionada aos livros didáticos abrange não somente a composição de conteúdos, mas também, a forma como ele é utilizado pelos professores da educação básica. É ideal que os docentes tenham a capacidade de analisá-los, a fim de selecionar aquilo que lhes é útil, de acordo com os objetivos de suas aulas.

Ainda que os resultados tenham fornecido bons dados para discussão, não é possível afirmar com clareza qual o melhor ou pior conteúdo de artrópodes dos livros adotados pelas escolas estaduais de Limeira, SP, visto que para determinados aspectos um livro se destacava, e em outros critérios, outros livros se mostravam adequados.

Entretanto, analisando os pontos positivos e negativos acumulados por cada coleção, pode-se inferir que os livros “Ser Protagonista”, utilizado pela E. E. “Professor Antônio Perches Lordello” e “Biologia Hoje”, utilizado pela E. E. “Professor Paulo Chaves”, tiveram mais destaques, como na alocação de páginas para a temática, formação acadêmica dos autores, qualidade das imagens e presença de textos e sugestões complementares.

Por outro lado, há razões para considerar que o livro “Biologia - Unidade e Diversidade”, utilizado pela E. E. “Professor Ely de Almeida Campos”, apresentou mais aspectos negativos, uma vez que teve a menor alocação de páginas para a temática, seu autor não possui uma devida formação em Licenciatura em Ciências Biológicas, e no decorrer do capítulo, questões relacionadas ao cotidiano dos alunos não foram evidenciadas. Entretanto, ainda que tenha acumulado mais “erros”, considerando a literatura da área, este livro foi o único que se aproximou da devida classificação biológica dos artrópodes. Por isso é muito difícil generalizar os materiais como totalmente bons, regulares ou ruins.

Por fim, estudos como este incitam discussões acerca da autonomia dos docentes em relação ao uso dos livros didáticos, da qualidade e eficiência dos mesmos na rede pública de ensino, na forma como se dá a transposição didática dos conteúdos científicos produzidos pela humanidade, e da necessidade de novos materiais didáticos a serem implementados nas escolas, como jogos, livros paradidáticos, aplicativos, websites etc. Tais ideias podem gerar melhorias na

prática docente, recaindo na efetividade do processo de ensino-aprendizagem nas escolas públicas brasileiras.

6. REFERÊNCIAS

- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia moderna**: Amabis & Martho. – 1. ed. – São Paulo: Moderna, 2016.
- AMARAL, I. A.; MEGID NETO, J. Qualidade do livro didático de Ciências: o que define e quem define? **Ciência & Ensino**, Campinas, n.2, p. 13-14, jun.1997.
- AQUINO, L. B.; DE ARRUDA SILVA, L. H.; UCHÔA-FERNANDES, M. A. Análise do conteúdo sobre Artrópodes em Livros Didáticos do Ensino Médio. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (X ENPEC)**. Águas de Lindóia, SP, p. 1-8, 2015.
- BATISTA, C. V. A.; CUNHA, M. M. S.; CÂNDIDO, A. C. Análise do tema virologia em livros didáticos de Biologia do ensino médio. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p. 145-158, 2010.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#introducao>>. Acesso em: 24 ago. 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. **PNLD**. 2019. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12391:pnld>>. Acesso em: 17 ago. 2019.
- BRUSCA, R.C.; BRUSCA, G.J. **Invertebrados**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.
- BZUNECK, J. A. A motivação do aluno: aspectos introdutórios. **A motivação do aluno**: contribuições da psicologia contemporânea, v. 3, p. 9-36, 2001.
- CARRERA, M. Entomofagia humana. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 36, n. 4, p. 889-894, 1992.
- CATANI, A. L., SANTOS, F. S., AGUILAR, J. B. V., SALLES, J. V., OLIVEIRA, M. M. A., CAMPOS, S. H. A., CHACON, V. **Ser protagonista**: biologia, 2º ano: ensino médio / André Catani ... [et al.] ; organizadora Edições SM; obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida por Edições SM; editora responsável Lia Monguilhott Bezerra. – 3 ed. – São Paulo: Edições SM, 2016.

- FAVARETTO, J. A. **Biologia - Unidade e Diversidade**, 2º ano / José Arnaldo Favaretto. — 1. ed. — São Paulo: FTD, 2016.
- FRACALANZA, H. O ensino de Ciências no Brasil. In: FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. (Orgs.). **O livro didático de Ciências no Brasil**. Campinas: Editora Komedi, 2006. p. 126-152.
- LIMEIRA. Diretoria de Ensino Região de Limeira. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. **Listagem de todas as escolas da D.E. Região de Limeira**. 2019. Disponível em: <<https://delimeira.educacao.sp.gov.br/escolas/>>. Acesso em: 02 set. 2019.
- LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F.; PACCA, H. **Biologia hoje** / Sérgio Linhares, Fernando Gewandsznajder, Helena Pacca. – 3 ed. – São Paulo: Ática, 2016.
- MEGID NETO, J.; FRACALANZA, H. (2003). O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação** (Bauru), 2003.
- RUPPERT, E. E.; BARNES, R. D. **Zoologia dos invertebrados**. 6. ed. São Paulo: Roca, 1996. 1088 p.
- RUPPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. **Zoologia dos Invertebrados: uma abordagem funcional-evolutiva**. São Paulo: Roca, 2005.
- SELFA, J.; ANENTO, J. Luis. **Plagas agrícolas y forestales**. Bol. SEA, v. 20, p. 75-91, 1997.
- SILVA JÚNIOR, C.; SASSON, S.; CALDINI JÚNIOR, N. **Biologia, volume 2** / César da Silva Júnior, Sezar Sasson, Nelson Caldini Júnior. – 12 ed. – São Paulo: Saraiva, 2016.
- THOMPSON, M.; RIOS, E. P. **Conexões com a Biologia** / Thompson Miguel, Eloci Peres Rios. – 2 ed. – São Paulo: Moderna, 2016.
- URBINATTI, P. R.; NATAL, D. **Artrópodes de importância em saúde pública**. Fundamentos de saúde ambiental, 2009.
- VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

7. ANEXOS

Crítérios de análise	Observações
Clareza do texto (definições, termos etc.);	
Atualização do texto (conceitos e terminologia científica)	
Qualidade das ilustrações (nitidez, cor etc.) e grau de relação com as informações contidas no texto	
Consulta e leitura de textos complementares ou indicações de livros, sites e filmes relacionados	
Importância da temática (ambiental, econômica, medicinal, cultural etc.)	
Atividades propostas com conexão com o cotidiano dos alunos, criando problematizações	

Anexo I: Quadro listando os critérios de avaliação dos livros didáticos, com espaços correspondentes para observações, com o objetivo de auxiliar nas análises. Adaptado de Vasconcelos e Souto (2003) e De Aquino, De Arruda Silva e Uchôa-Fernandes (2015).