

Comportamento animal no ensino de Biologia: possibilidades e alternativas a partir da análise de livros didáticos de Ensino Médio

Joiciane Gonçalves Farias¹, Eduardo Bessa² e Ana de Medeiros Arnt¹

¹Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Brasil. Emails: joicianefarias@gmail.com, anaarnt@unemat.br. ²Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Brasil. Email: prof.bessa@yahoo.com.br.

Resumo: O livro didático (ou livro texto) é, atualmente, o recurso mais utilizado nas escolas, principalmente em função de sua distribuição nas escolas públicas, a partir do Programa Nacional do Livro Didático. Os livros de Biologia entraram no Programa a partir de 2007, embora pouco tenha se discutido acerca da abordagem dos seus conteúdos. Nesta pesquisa, analisamos como o tema comportamento animal encontra-se presente em três livros didáticos de Ensino Médio, bem como propomos alternativas para inserção dessa área no Ensino de Biologia. Como resultado, foi possível verificar que o comportamento animal não está apresentado de modo formal em unidades nos livros didáticos analisados, e sim permeado nos diversos conteúdos de zoologia, ecologia e evolução, principalmente. A partir da disposição desse tema, ao longo de tais livros, buscamos debater a importância de sua abordagem, como uma ferramenta para tornar os conteúdos mais articulados e significativos, rompendo com a tradição de fragmentação do ensino das diferentes áreas que compõe as Ciências Biológicas.

Palavras-chave: comportamento animal, livro didático, ensino de biologia, análise documental, estudos culturais da ciência

Title: Animal behaviour for teaching biology: alternatives and possibilities from the analysis of highschool text-books.

Abstract: The didactic book (or text book) is, currently, the most used resource in schools, mainly in function of its distribution in the public schools from Programa Nacional do Livro Didático. The books of Biology entered the program in 2007, though little has been discussed about the approach of its contents. In this research, we analyze how the animal behaviour is present in three textbooks for high school, and we propose alternatives for the inclusion of it in the teaching of Biology. As result, was possible check that the animal behaviour isn't presented in a formal way in unities in the didactic books analyzed, but permeated in various contents of zoology, ecology and evolution, mainly. From the arrangement of this theme, trough the books analyzed, we pursued discuss the importance of its approach, as a tool to make the contents more meaningful and articulated, breaking with the tradition of the fragmentation of the teaching of different areas that form the Biological Sciences.

Keywords: animal behaviour, didactic book, teaching of biology,

documental analysis, cultural studies of science.

Introdução e objetivos

O ensino de ciências passou por várias transformações ao longo desses últimos 60 anos. No entanto, essas mudanças foram surgindo aos poucos e seguindo as transformações políticas e econômicas, na Ciência e na Tecnologia nacional e internacional. No Brasil, especialmente a partir da década de 1960, a necessidade de formar alunos mais aptos em relação à ciência e tecnologia fez com que o ensino se tornasse mais disponível a todos (Krasilchik, 2000). A partir de então debates acerca destas mudanças vêm sendo fomentados em diversas instâncias, tais como a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), as universidades brasileiras, o Ministério da Educação e do Desporto e a UNESCO. No campo da Educação em Ciências, as pesquisas têm se voltado para a divulgação científica, as estratégias e recursos didáticos, a formação de professores, os temas científicos contemporâneos, o livro didático, a sala de aula, dentre outras (Amorim e Terrazzan, 1998; Nascimento e Alvetti, 2006; Santos, 2003a; Vasconcelos e Souto, 2003).

Nesse trabalho optamos por pesquisar o livro didático por ser esse o recurso mais empregado em sala de aula e, também, pelo fato de serem os professores os responsáveis por escolher quais e como os livros serão utilizados. Em certas ocasiões esse material chega a ser o único recurso didático utilizado, o que pode comprometer o ensino, pelo fato de não ser adequado às diferentes realidades do país (Amorim e Terrazzan, 1998; Torres Santomé, 1998). Vasconcelos e Souto (2003) consideram que a comunidade científica deveria participar mais no processo de discussão de critérios de avaliação do livro didático, visto que o ensino de ciências apóia-se principalmente neste recurso didático. Para os autores, cabe ao livro didático de ciências a função de auxiliar o aluno a compreender a sociedade nos aspectos científico, filosófico e estético. Uma postura reflexiva com relação a estes pontos estimula a capacidade reflexiva do aluno, para que este se torne agente na construção do seu conhecimento, fato que propicia uma autonomia de ação e pensamento.

Mesmo que o livro didático tenha a função de proporcionar ao aluno a compreensão da sociedade, as pesquisas sobre esse material revelam que muitos não são adequados à realidade regional ou não são atualizados como deveriam (Amorim e Terrazzan, 1998). Outras pesquisas apontam que os livros didáticos de ciências dão muita importância ao vocabulário biológico e, ao se considerar especificamente os conteúdos de zoologia destes livros, têm-se os animais representados em uma abordagem sistemática e de forma antropocêntrica, sendo classificados como úteis ou não ao ser humano (Neiman, 1995; Oliveira, 1992; Santos, 2003b; Schwertner, 2003).

Tais críticas, dirigidas aos conteúdos clássicos presentes no livro de ciências, não são para diminuir sua importância, mas para alertar a nós, professores, outras possibilidades, bem como à demanda de temas científicos contemporâneos, trazida pelos estudantes nas escolas (Nascimento e Alvetti, 2006). Segundo os autores, o estudo de temas científicos contemporâneos permite aos alunos compreenderem o ser

humano, sua origem, evolução e as mudanças que ocorrem com ele devido às próprias alterações que causa ao ambiente, o que pode fazer com que a função do livro didático seja, de fato, cumprida em sala de aula.

Um dos temas que pode auxiliar nesse sentido é a ciência do comportamento animal, visto que este ramo da ciência possui estudos que estão ganhando cada vez mais importância e reconhecimento, além de ser um campo de conhecimento que integra várias áreas científicas (Araújo et al., 2006; Neiman, 1995). Historicamente, o homem sempre teve interesse pelo comportamento dos animais, por vários motivos, dentre eles a domesticação, a defesa ou simplesmente apreciação da natureza animal (Del-Claro, 1997; Genaro, 2003; Neiman, 1995). Compreender os processos biológicos do comportamento, seus padrões motores e leis gerais é tão importante quanto os conceitos fundamentais de fisiologia e morfologia animal (Araújo et al., 2006), uma vez que o próprio comportamento do animal auxilia a entender seus aspectos fisiológicos, genéticos, evolutivos e ecológicos (Neiman, 1995). Partindo desse pressuposto, Neiman (1995) afirma que o ensino de Etologia na escola permitiria aos alunos de Ensino Médio uma melhor compreensão acerca de vários fatores que envolvem a biologia animal, por exemplo, as estruturas anatômicas e mecanismos fisiológicos.

O autor ainda sugere que conteúdos sobre comportamento animal já deveriam ter sido incluídos no ensino de Biologia dos ensinos fundamental e médio, pois apesar de a Etologia "contar com um desenvolvimento teórico invejável, não consta como conteúdo dos currículos de biologia de primeiro e segundo graus" e tampouco nos livros didáticos desses níveis de ensino (Neiman, 1995, p. 332). O autor diz que esse tema proporcionaria aos alunos um senso crítico quanto às necessidades de sobrevivência dos seres vivos e também de como o comportamento dos animais pode agir modificando o ambiente. Além disso, o tema comportamento animal permite uma discussão mais ampla acerca dos organismos e de suas complexas relações (Krebs e Davies, 1996).

É importante ressaltar que apesar de existirem estudos sobre livros didáticos, em relação ao tema escolhido (comportamento animal) existem poucas publicações no Brasil. Além disso, a partir do momento em que se implementa uma política de distribuição deste material para toda a rede pública do país, financiada pelo Governo Federal, torna-se fundamental debater, no meio acadêmico e escolar, como os conteúdos estão sendo abordados, qual seu vínculo com as diferentes realidades sociais que encontramos em nosso país e como é utilizado nas escolas. Entendemos que o tema comportamento animal pode constar no livro didático de Biologia não apenas em uma unidade específica, como defendido por Neiman (1995), mas associado a outros assuntos, buscamos com essa pesquisa apontar a sua presença em alguns conteúdos dos livros que analisamos.

Partindo desse ponto de vista, o presente trabalho procura trazer contribuições para o ensino de Biologia. A partir de análises das unidades de Ecologia, Evolução e Zoologia de três livros didáticos de Biologia do Ensino Médio, apresentamos possibilidades e alternativas para abordar um

conhecimento pouco trabalhado na escola: comportamento animal (de animais não humanos).

Estratégias e categorias de análise

A presente pesquisa utilizou-se de metodologia de análise qualitativa documental (Chizzotti, 2001; Corazza, 2002; Fischer, 2002; Lüdke e André, 1986). Os documentos são do tipo técnico, constituindo-se de três livros didáticos de Biologia do Ensino Médio (Tabela 1).

Código	Título	Autor	Editora	Ano
WRP	Biologia, volume 3: genética/evolução/ecologia	Wilson Roberto Paulino	Ática	2009
FM	Coleção base: Biologia volume único	Clarinda Mercadante e José Arnaldo Favaretto	Moderna	2002
JL	Biologia: ensino médio, volume único	J. Laurence	Nova Geração	2005

Tabela 1.- Livros didáticos utilizados na análise.

Esses livros são distribuídos gratuitamente para as escolas públicas através do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) do Ministério da Educação, criado em 1985, com o objetivo de propiciar o acesso à ciência e à educação ao Ensino Fundamental (Vasconcelos e Souto, 2003). No ano de 2003 teve início o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM) (Brasil, 2003, 2006).

Os livros apresentados no quadro 1 foram selecionados por serem utilizados por docentes das escolas públicas estaduais, no município em que a universidade está situada, para planejamento das aulas e com os estudantes das escolas.

Na perspectiva dos Estudos Culturais da Ciência, espera-se que as análises "estejam imersas em seu meio, que sejam descritivas, históricas e contextualmente específicas" (Nelson *et al.*, 2001, p. 20). A grande preocupação com este campo de conhecimento é ter vínculos com as culturas e histórias locais, pois pretendem atender as demandas sociais regionais. Segundo Nelson *et al.* (2001, p. 17), a esse campo teórico, importa que sua prática de pesquisa faça diferença na instância social em que os pesquisadores estão inseridos. Os autores defendem que "o trabalho intelectual é, por si mesmo, incompleto, a menos que retorne ao mundo do poder e da luta política e cultural, a menos que responda aos desafios da história".

Dessa forma, propomos como método a análise de documentos, que, segundo Lüdke e André (1986), busca identificar informações nos documentos a partir de questões de interesse, tendo como fundamento que eles são fontes de pesquisa ricas e estáveis, apresentando vínculos com seu momento histórico e social. Chizzotti (2001, p. 98) afirma que a análise de documentos objetiva "compreender criticamente o sentido das comunicações" atribuindo significados aos mesmos. O autor dirá ainda que para a realização da pesquisa, os procedimentos de análise mais adequados dependerão "do material a ser analisado, dos objetivos da pesquisa e da

posição ideológica e social do pesquisador”.

Fischer (2002, p. 54) também trata das metodologias de análise documentais, comentando que, mais do que etapas prescritivas de o que e como fazer, temos como princípio a “multiplicação de enunciados”. Em relação às análises realizadas neste artigo, não temos como intenção apontar obstáculos de aprendizagem ou “qual livro é melhor”, e sim, nos propomos a apresentar uma organização diferenciada que pode ser feita com o conteúdo presente nos livros. Este tipo de análise não se vincula com um julgamento deste material, mas ao analisar a disposição dos conteúdos aponta para como o professor pode estruturá-los de forma mais interessante.

Para a organização da nossa análise apresentamos a discussão a partir de duas categorias. As categorias foram elaboradas através da relação entre os objetivos de nossa pesquisa, do referencial teórico e da leitura dos livros didáticos. Lüdke e André (1986) comentam que categorias de análise são formuladas através de seleções de segmentos específicos do conteúdo (como repetições frequentes de questões culturais articuladas ao conhecimento biológico) ou pela importância de explorar o contexto em que uma determinada descrição, imagens, tabelas ocorrem.

A prática de análise documental trata, portanto, da articulação com as fundamentações teóricas, que nos dão subsídios para pensar tais materiais, relacionando-os com o momento histórico e os valores sociais atribuídos à ciência nos dias de hoje. A forma de análise passa por nos apropriarmos

Dos territórios teóricos e com eles estabelecer interlocuções, ao mesmo tempo em que vamos reelaborando teorias. Tais movimentos implicam em pôr os conceitos a funcionar, estabelecendo ligações possíveis entre eles, encaixando aqueles que têm serventia para o problema (Corazza, 2002, p. 119).

Fischer (2002, p. 54) ao exemplificar uma pesquisa sua, dirá que ela se faz através da organização dos dados, inúmeras vezes, e que seu trabalho

Consistia em anotar ideias sugeridas pelos textos, a princípio de modo quase intuitivo e bastante livre, até que elas tomassem corpo em uma espécie de *árvore* dos enunciados, cuja ramificação se desenhava conforme um roteiro dado pelas hipóteses de trabalho.

A autora comenta ainda que esse trabalho trata-se de um “manejo de conceitos”, ou um estabelecimento de relações entre o objeto estudado e os conceitos teóricos.

Fundamentados nesta estratégia de pesquisa de análise documental, descrita acima, ao analisar os livros didáticos organizamos as seguintes categorias:

- Onde trata de comportamento animal: representações diversas, sobre animais, que abordavam o tema comportamento animal, de forma conceitual, descritiva e/ou ilustrativa (figuras cujo enunciado diz sobre o comportamento expressado);

- Onde poderia ser trabalhado o tema comportamento animal: representações que mostram relação com o tema comportamento animal, como textos que, embora não descrevam, comentam sobre assuntos

relacionados a algum (s) comportamento (s), e figuras de um (s) animal (is) realizando um determinado comportamento, que não é explicado no enunciado ou no texto.

Neste artigo, excluimos todas as discussões que não se vinculavam com comportamento animal, tais como nomenclatura, relações antropocêntricas e fragmentação de conteúdo, dentre outras.

Posteriormente, com base nas categorias acima, foram classificadas e analisadas: as representações de comportamento animal (como estão presentes nos livros) e os tipos de comportamento que surgem com maior frequência (sua relação com as teorias do campo da Etologia).

As questões de vestibulares também foram consideradas nesta pesquisa, visto que os conteúdos escolares são baseados na proposta deste tipo prova de concurso (Xavier, 2008).

As representações utilizadas neste artigo presentes em cada categoria ou item analisados foram selecionadas a partir de um conjunto maior, seja de gravuras ou de textos, não sendo a totalidade encontrada. Selecionamos aquelas representações mais significativas para a discussão, que possibilitavam uma análise mais elaborada ou ilustravam melhor a discussão pretendida.

Assim, a partir desta organização, de categorização e seleção de imagens e textos, analisamos e sugerimos como o tema comportamento animal pode ser trabalhado em escolas e quais as contribuições para o ensino de Biologia.

Comportamento animal nos livros didáticos

Sob o entendimento de que comportamento animal é "todo e qualquer ato executado por um animal, perceptível ou não, ao universo sensorial humano" (Del-Claro e Prezoto, 2003, p. 12). Tomamos como representação de comportamento animal, nos livros didáticos analisados, os textos e as figuras sobre animais, que descrevem e/ou definem alguma ação do animal em questão.

Também pautamos em nossas discussões o fato de o estudo do comportamento animal auxiliar a entender alguns aspectos fisiológicos, genéticos, evolutivos e ecológicos que abrangem o próprio comportamento, permitindo, assim, uma melhor compreensão acerca de vários fatores que envolvem a biologia animal. Visto que, segundo Neiman (1995), indiferentemente do grupo taxonômico a que pertença, todos os seres vivos precisam resolver problemas relacionados à sua sobrevivência, por exemplo, como obter alimento e energia, distribuir as substâncias pelo corpo, eliminar os resíduos, coordenar movimentos e reproduzir-se. O autor também afirma que o que difere um organismo e outro quanto a estas necessidades é a forma como eles o fazem para supri-las.

Diferente do discutido por Neiman (1995), quando afirmou que o comportamento animal não está presente nos livros didáticos, naqueles que analisamos trazem, a nosso ver, uma grande gama de descrições e imagens que remetem ao campo de estudos de comportamento animal em suas diversas unidades, inclusive naquelas mais classificatórias (os seres vivos).

As exposições de comportamento presentes nos livros didáticos analisados estão relacionadas aos comportamentos descritos na literatura (comportamento alimentar e reprodutivo, busca e competição por recursos, cuidado parental, comunicação, locomoção, migração, defesa e socialidade). Essas representações estão presentes nas unidades de ecologia (156), seres vivos (156), evolução (14), genética (3) e embriologia (3).

Na unidade dos seres vivos, as descrições de comportamentos são relatadas junto àquelas sobre características dos organismos, especialmente com relação às estruturas, à diversidade e à reprodução. Em ecologia, as interpretações de comportamentos aparecem ligadas às interações entre os organismos (competição, predação, mutualismo), aos textos sobre cadeia alimentar, e aos textos sobre as características dos ambientes (clima e recursos). Na unidade de evolução, os comportamentos estão relacionados à seleção natural, sendo que há um tópico especial sobre migração.

Considerando que observar os diferentes animais e suas diversas ações (comportamentos) no meio natural permite-nos conhecer os meios pelos quais os mesmos suprem suas necessidades, podemos afirmar que estas observações, mesmo que sendo feitas em Livros Didáticos (como os que foram utilizados nesta pesquisa), também possibilitam compreender "o motivo de existirem determinadas estruturas anatômicas e mecanismos fisiológicos" (Neiman, 1995, p 333). Krebs e Davies (1996) vão mais além, afirmando que comparar as diferentes espécies "nos desperta para amplitude de estratégias que os animais adotam na natureza" (p. 25). Além disso, pode-se constituir uma maneira de entender as diferentes condições ecológicas em que essas espécies evoluíram, bem como o quanto as pressões do meio e de outros organismos e as diferenças na ecologia alimentar, as influenciaram para uma vida em grupo ou solitária (Krebs e Davies, 1996).

Os autores dizem ainda que essas diferentes adaptações e restrições fisiológicas e ecológicas do organismo podem ser utilizadas para ilustrar as diferentes estratégias de cuidado parental entre as espécies. Por exemplo, a predisposição de fêmeas ao cuidado parental pode ser explicada pelo fato de haver "fertilização interna e outras especializações, como a lactação", já a predisposição de machos ao cuidado parental, pode ser explicada pela "fertilização externa e a necessidade de que ambos os pais cuidem dos filhos" (Krebs e Davies, 1996, p. 242).

Com relação à evolução dos animais, a observação, tanto de suas interações com o meio, quanto de suas interações com outros animais, permite questionar os complexos mecanismos de sobrevivência (adaptações e contra-adaptações), que, segundo Krebs e Davies (1996), podem revelar a coexistência entre alguns organismos ao longo do tempo. Essa coexistência pode ser vista em relações mutualísticas e de presa e predador, por exemplo.

Diante dessas discussões acerca da relevância das observações do comportamento dos animais, apresentamos, abaixo, algumas representações encontradas nos livros didáticos analisados, e os tipos de comportamento animal a que se vinculam, de acordo com as categorias que foram elaboradas para esta pesquisa. Posteriormente, sugerimos suas

possíveis relações com o ensino de Biologia, maneiras e importância de abordar este tema em sala de aula.

Onde trata de comportamento animal

Comportamento alimentar

O comportamento alimentar é definido como o “conjunto de ações através das quais um organismo assimila alimentos ou minimiza o tempo necessário para obter o alimento” (Del-Claro e Prezoto, 2003, p. 260).

Nos livros analisados este tipo de comportamento foi abordado em gravuras, tais como nos exemplos abaixo:

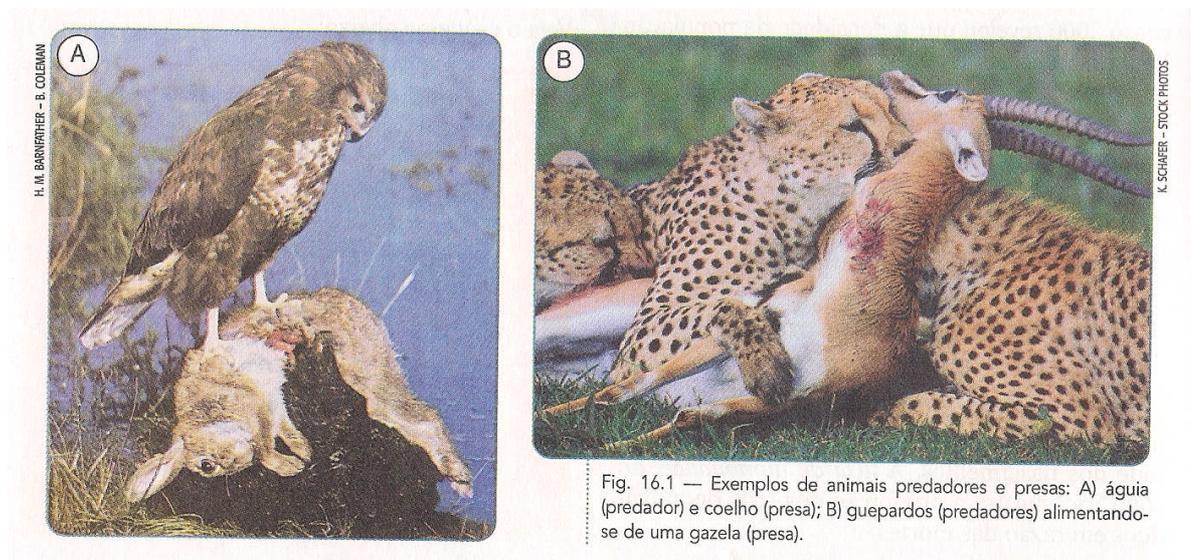


Figura 1.- Representação de comportamento alimentar (WRP, Unidade 4 – Ecologia, p. 206).

Em alguns trechos de texto também há a presença de descrições de comportamento alimentar, como, por exemplo, no livro FM (Unidade 4 – A diversidade da vida, p. 206), ao constar que “Aglifodontes (ou áglifas) – não possuem presas. Os exemplos são a sucuri e a jibóia, que matam suas presas por constrição”; e no livro JL (Unidade 4 – Os seres vivos, p. 453), ao afirmar que “O pirarucu (*Arapaima gigas*) é o maior peixe de água doce do mundo [...] Eles não possuem dentes poderosos, mas engolem suas presas e as pressionam com sua língua contra o interior da boca.”

Comportamento reprodutivo e busca por recursos

Com relação ao comportamento reprodutivo, os livros apresentam exemplos, inclusive um deles referindo-se a cópula, que, segundo Del-Claro (2004) é o “comportamento reprodutivo que resulta na deposição de esperma do macho no trato reprodutivo da fêmea” (p. 123): “Na maioria das aves, a cópula se faz pela colocação da cloaca do macho junto à fêmea” (FM, Unidade 4 – A diversidade da vida, p. 207).

Outro exemplo relacionado tanto ao comportamento reprodutivo quanto à busca por recursos, apresentado em um dos livros, é a luta por uma fêmea (Figura 2). Krebs e Davies (1996) afirmam que “as fêmeas são um

recurso escasso disputado pelos machos e grande parte da corte pode ser entendida em termos de competição por acasalamento” (p. 206). O autor também diz que defender os recursos, através da luta, é uma forma de manter outros animais afastados de tais recursos.



Figura 1 Na luta por uma fêmea, o macho derrotado perde a vida ou a oportunidade de transferir seu patrimônio genético para as futuras gerações.

Figura 2.- Representação de comportamento de luta – disputa por uma fêmea (FM, Unidade 4 – A diversidade da vida, p. 291).

Competição por recursos

Também foram apresentados outros exemplos referentes à competição, entendida por Del-Claro (2004) como “disputa de um mesmo recurso por duas ou mais espécies, quando o recurso geralmente é insuficiente para as necessidades combinadas dessas espécies” (p. 123). Krebs e Davies (1996) afirmam que “alguns animais competem por recursos [...] através da territorialidade” (p. 110). O autor também relata que os “indivíduos de diferentes espécies com necessidades ecológicas similares podem competir e algumas vezes o fazem através da defesa de territórios” (p. 117).

Esse comportamento aparece descrito, ao falar de relações ecológicas, no livro JL (Unidade 1 – Introdução à biologia e princípios de ecologia, p. 72), no trecho: “Quando ocorre a competição intra-específica, que é verificada entre indivíduos de uma mesma população [...] Um exemplo desse tipo de competição é a territorialidade, disputa por espaço”.

Cuidado parental

O comportamento de cuidado parental também foi relatado pelos livros analisados. Para Wilson (2000) o cuidado parental é “qualquer comportamento em favor da prole, que aumente as chances de sobrevivência da prole ao custo da habilidade dos pais em investir em proles futuras” (p. 591). Alguns textos descreviam apenas como ocorre o comportamento na espécie:

A mais estranha peculiaridade dos quivis está na reprodução. As fêmeas põem de um a três ovos e podem até incubá-los por um certo tempo, mas abandonam o ninho logo em seguida, deixando aos machos a maior parte da tarefa da incubação (WRP, Unidade 1 – Reprodução e desenvolvimento, p. 46).

Já outros textos, além de falar sobre como ocorre, citavam o nome dado ao comportamento:

A maioria das aves apresenta 'cuidado parental': os pais vigiam os ovos no ninho, protegendo-os contra predadores e chocam os ovos, fornecendo-lhes o calor necessário para o desenvolvimento dos embriões. Após a eclosão, os filhotes são alimentados pelos pais até que surjam as penas para o vôo e eles tenham condições de obter o seu próprio alimento (JL, Unidade 4 – Os seres vivos, p. 495).

Comunicação

Outros comportamentos, como a comunicação, foram ressaltados pelos livros. A comunicação é um sinal emitido por um organismo, que modifica o comportamento dos organismos que o captam (Del-Claro, 2004; Krebs e Davies, 1996). Esse tipo de comportamento aparece descrito como os exemplos abaixo:

A conhecida 'dança das abelhas' constitui um rito pelo qual uma abelha informa às demais a localização de alimento, em relação ao sol e à colméia (WRP, Unidade 4 – Ecologia, p. 222).

[Aves] O colorido das penas funciona como um mecanismo de comunicação entre indivíduos de uma mesma espécie. Em muitas espécies, os machos possuem penas coloridas que atraem as fêmeas na época reprodutiva. (JL, Unidade 4 – Os seres vivos, p. 494).

Existem animais que produzem substâncias odoríferas – os feromônios – que interferem no comportamento de outros membros da mesma espécie (FM, Unidade 4 – A diversidade da vida, p. 274).

Locomoção

A locomoção, conjunto de ações pelas quais um organismo executa movimentos, é um tipo de comportamento que foi descrito nos livros didáticos sob o padrão comportamental de andar: "Para fixação ao substrato, as sanguessugas utilizam a ventosa da região posterior e para locomoção utilizam as duas ventosas, realizando um movimento curioso, conhecido como 'mede-palmos'" (JL, Unidade 4 – Os seres vivos, p. 397).

E sob o padrão comportamental de saltar:

Uma característica que chama atenção nos sapos são as patas adaptadas ao salto: as posteriores são grandes e possibilitam impulsão; as dianteiras são pequenas e muito fortes, capazes de absorver o impacto no solo (JL, Unidade 4 – Os seres vivos, p. 461).

Migração

A migração, movimento em massa no mesmo sentido, geralmente com padrão sazonal (Alcock, 2009), foi citada na unidade de ecologia: "Outros animais, entretanto, como a rena, durante o período de escassez alimentar migram para outras regiões, em busca de condições mais favoráveis de vida" (WRP, Unidade 4 – Ecologia, p. 249).

E também na unidade de evolução: "[...] quando indivíduos de uma população migram para outra e ali se reproduzem, pode ocorrer o aumento

no número de genes do conjunto gênico da população para onde foram” (JL, Unidade 6 – Genética e evolução, p. 681).

Defesa e socialidade

A defesa apresenta-se no indivíduo como meio de manter outros organismos afastados de si, através de lutas ou exibições agressivas (Krebs e Davies, 1996):

Os diplópodes são conhecidos popularmente por piolhos-de-cobra, mil-pés, embuás, gongolos; são animais herbívoros [...] os diplópodes são lentos e preparados para defesa. Quando se sentem ameaçados, enrolam-se e emitem um cheiro forte e desagradável, visando afugentar seus possíveis predadores (JL, Unidade 4 – Os seres vivos, p. 422).

Além de ocorrer nos indivíduos, o comportamento de defesa também aparece nos grupos de animais sociais:

Os cupins ou térmitas (pertencem à ordem Isoptera) são insetos sociais que apresentam também várias castas [...] Entre os operários incluem-se os soldados, indivíduos geralmente cegos, encarregados de defender o cupinzeiro (fig. 17.5) (WRP, Unidade 4 – Ecologia, p. 224).

A socialidade (Figura 3), presente não somente nos cupins, é definida por Wilson (2000) como “o total dos padrões comportamentais de uma espécie devido à interação entre os indivíduos dessa espécie” (p. 595).



Fig. 17.5 — Aspecto de um cupinzeiro (A) e soldados guardando uma abertura na parede do ninho (B).

Figura 3.- Representação de comportamento de defesa e socialidade (WRP, Unidade 4 – Ecologia, p. 224).

Onde poderia ser trabalhado o tema comportamento animal

Alguns pontos dos livros didáticos analisados, embora não mostrassem relação “direta” com o tema comportamento animal, poderiam ser utilizados pelos professores para eventuais trabalhos relacionados ao comportamento animal. As partes dos livros que mais deixam espaço para inserção do tema estão relacionadas ao comportamento alimentar e reprodutivo, cuidado parental e comunicação, além de apresentar oportunidades de se discutir

estratégias envolvidas na realização de diferentes comportamentos, como a defesa e a locomoção.

Os textos sobre a diversidade de animais possuem algumas representações, que poderiam ser aproveitadas para se inserir questões sobre os mecanismos envolvidos com o comportamento alimentar:

A eficácia no processo de captura de presas implica a presença de uma série de adaptações morfofisiológicas, que variam de uma espécie para outra de predadores. Entre essas adaptações, podemos considerar: capacidade de deslocamentos rápidos no ambiente [...] faro aguçado [...] grande desenvolvimento dos dentes caninos [...] capacidade de produção de teias [...] capacidade de inoculação de veneno (WRP, Unidade 4 – Ecologia, p. 207).

Em outro exemplo, o texto do livro FM (Unidade 1 – O cenário da vida, p. 7) fala sobre metabolismo sem relacionar-se com a figura (Figura 4), que nem sequer é apresentada, mas constitui-se uma oportunidade de se trabalhar o comportamento alimentar de aves.



Figura 4.– Representação que possibilita trabalhar comportamento alimentar.

Algumas figuras mostram ser ótimas oportunidades para se trabalhar o tema cuidado parental (Figura 5).



Figura 5.– Representação que possibilita trabalhar cuidado parental. (FM, Unidade 4 – A diversidade da vida, p. 291).

Também podem ser utilizadas algumas questões para se discutir sobre o comportamento reprodutivo, a socialidade e/ou a comunicação de alguns animais, tal como a que está presente do livro WRP (retirada do vestibular da Universidade Federal de Minas Gerais, Unidade 4 – Ecologia, p. 234): “As formigas saúvas constituem sociedades organizadas em que as formigas rainhas, içás, vivem cerca de quinze anos e produzem até quatro milhões de formigas-filhas”. Ou ainda na questão retirada do vestibular da Universidade Estadual de Campinas, presente no livro FM (Unidade 4 – A diversidade da vida, p. 276):

Pesquise e procure responder à seguinte questão: (Unicamp-SP) Os animais apresentam diversos mecanismos de comunicação, como a dança das abelhas, o canto dos pássaros, a liberação de substâncias especiais, a exposição de partes coloridas do corpo, entre outros. Relacione dois dos exemplos citados com os processos biológicos a eles associados.

Figuras, presentes nos conteúdos sobre classificação dos seres vivos, também representam comportamentos, mas não há comentários sobre o mesmo, tanto no texto como no enunciado da figura. Configuram-se como momentos relevantes para se falar sobre determinados comportamentos (como a defesa) em alguns animais (Figura 6).



Figura 6.- Representação que possibilita trabalhar comportamento de defesa (JL, Unidade 4 – Os seres vivos, p. 419).

Em relação a como as estruturas dos animais estão relacionadas com comportamentos essenciais à vida destes (como a locomoção), novamente as figuras surgem como alternativa: “Quelônios (ordem Chelonia) – reúnem as tartarugas (figura 34d), os cágados e os jabutis” (FM, Unidade 4 – A diversidade da vida, p. 205).

Outras representações presentes nos livros analisados vão mais além, mostrando serem ótimos pretextos para se discutir como são importantes os estudos sobre o comportamento de determinadas espécies, como forma de serem utilizados como estratégias de preservação e conservação das mesmas e do meio ambiente: “O tuiuíú é a ave-símbolo do Pantanal. Vive em bandos na beira dos rios, alimentando-se de peixes [...] A espécie

(*Jabiru mycteria*) está ameaçada de extinção” (JL, Unidade 1 – Introdução à biologia e princípios de ecologia, p. 68).



Figura 7.- Representação que possibilita trabalhar comportamentos de locomoção.

Comportamento animal: utilizando um campo de conhecimentos para articular conteúdos fragmentados

O fato de a presente pesquisa ter destacado o tema comportamento animal em três livros didáticos de Biologia, se deve, especialmente, às possibilidades que este assunto dá ao professor. Considerando que os professores devem utilizar o livro didático para permear suas atividades pedagógicas, com base nos resultados deste trabalho, apontamos que os conteúdos presentes neste recurso didático, poderiam ser abordados de outra forma que não a gradativa – na ordem como eles estão apresentados (Souza, 2002). O tema comportamento animal, como foi exposto ao longo desta pesquisa, não aparece de forma organizada em uma unidade ou capítulo, mas permeando diferentes temas. O professor pode utilizar-se deste assunto para trabalhar com os mais diversos tópicos da disciplina de Biologia, tornando-os mais significativos e agregando conhecimentos a outras áreas da Biologia.

Neste sentido, a nossa proposta (ou sugestão) é esse estilo de organização do conhecimento, não seguindo o livro-didático, necessariamente, com sua linearidade, mas utilizando-o de modo a sobressaírem outros temas, outros conhecimentos importantes do campo da Biologia. Esse modo de pensar vai ao encontro do que Ripoll (2008) defende, ao afirmar que devemos questionar não (ou não somente) o “como trabalhar”, ou seja, as metodologias de ensino, mas “o que” estamos ensinando e, além disso, interrogar também: a partir de que pressupostos o conteúdo foi organizado desta maneira? Em que lugar está dito que esta é a única forma e só o que pode ser ensinado? Existe restrição para inserir, ou trabalhar conjuntamente, conteúdos de áreas que tradicionalmente são vistas como separadas?

Considerando, ainda, o que é dito pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), com relação ao ensino da Biologia, de que é preciso estudar os animais sob seus aspectos fisiológicos, estruturais e suas relações com os outros seres vivos, o tema comportamento animal torna-se

uma ferramenta de ensino ao estudo da Biologia no ensino médio (Brasil, 2002).

Com relação aos conteúdos de Biologia, especialmente a zoologia, uma das maneiras de se buscar um significado para o cotidiano dos alunos, é inserir discussões acerca do comportamento dos animais, principalmente pelo fato de estarmos em contato com os animais todos os dias. Os animais interagem conosco fazendo parte de nossas vidas. A espécie humana "instintivamente observa o comportamento de outras espécies animais. (...) As razões para isso vão desde a simples curiosidade, fascinação até aquelas de subsistência" (Genaro, 2003, p. 14). O comportamento destes é o fenômeno biológico mais fácil de ser constatado, pelo fato de mantermos esse estreito contato com os animais, conhecer seu comportamento é uma forma de obter êxito nesse relacionamento. Analisar os animais e os seus mecanismos de "sobrevivência", através de seu comportamento, nos desperta a "uma percepção mais globalizada dos fenômenos biológicos e contribui para uma compreensão mais rica em significados" (Neiman, 1995, p. 333). A partir do momento em que se tem clareza de que as variáveis ecológicas (pressão ambiental, predação, disponibilidade de alimento, dentre outras) influenciam o comportamento dos animais, têm-se a consciência da importância da preservação e conservação dos ambientes, sejam estes naturais ou não (Araújo et al., 2006; Del-Claro e Prezoto, 2003; Krebs e Davies, 1996; Neiman, 1995).

O comportamento animal pode ser utilizado como ferramenta com a qual podemos discutir mecanismos de conservação, por exemplo, a partir da relação entre hábitos alimentares e ocupação territorial de determinados animais. A partir dos livros analisados, podemos, por exemplo, articular a figura 1 e o texto que fala sobre competição por território (Livro JL, Unidade 1 – Introdução à biologia e princípios de ecologia, p. 72, citado no subitem *Competição por recursos*, deste artigo), que estão em unidades equivalentes de livros diferentes, o que nos indica, também, que fixarmos em apenas um livro didático talvez seja pouco se quisermos ampliar a gama de conhecimentos levados à sala de aula. Mais do que relacionar temas em unidades similares, esta mesma relação pode ser estabelecida entre os exemplos do subitem *Comportamento alimentar* (Figura 1 e textos imediatamente abaixo) que são compostos de unidades diferentes dos livros analisados: Ecologia, Diversidade da Vida e Seres Vivos.

Outro exemplo de como agregar os conhecimentos pode ser visto no trecho do livro WRP, unidade 4 – Ecologia, p. 207, apresentado neste artigo no subtítulo *Onde poderia ser tratado o comportamento animal*, ao falar de Comportamento Alimentar. O comportamento animal pode servir de mote para aprofundar a discussão relacionando e comparando: a zoologia, através da nutrição em diferentes grupos animais, das estruturas envolvidas na captura do alimento e/ou denteção apropriada à alimentação; a bioquímica e a fisiologia, pelo metabolismo de produção, inoculação do veneno e do processo de envenenamento; da ecologia, pelas interações ecológicas; e evolução, nas adaptações morfológicas à fisiologia de tal comportamento; dentre outras abordagens. Ou pode-se, ainda, tratar de comportamento animal permeando estas áreas, já tradicionalmente abordadas na escola.

Além de englobar as diversas áreas da Biologia – genética, evolução, fisiologia, anatomia, ecologia, dentre outras – o estudo do comportamento animal permite “desviar” às classificações e regras taxonômicas que o livro propõe com sua hierarquia linear do conhecimento. Utilizar os comportamentos expressados pelos animais como meio de compreender o porquê de suas características em determinado meio, constitui-se um modo de cumprir uma das competências estabelecidas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais que diz que o ensino de Biologia deve permitir “identificar características de seres vivos de determinado ambiente relacionando-as a condições de vida” (Brasil, 2002, p. 38).

Ter uma postura crítica em relação à forma como os conteúdos do livro didático estão postos não se constitui uma tarefa fácil. Para Souza (2002, p. 122) buscar uma nova visão em cima dos conteúdos apresentados pelo livro didático é confrontar a “confortável posição de encontrar um saber organizado, com tudo em seus devidos lugares, como manda o senso comum”. Com isso, nos constituímos como sujeitos determinando a produção de sentido do discurso, ao mesmo tempo em que somos determinados por ele (Coracini, 2002), não mais nos restringindo a meros transmissores do conhecimento presente nos livros didáticos. Em relação à estruturação dos conhecimentos a serem tratados no cotidiano escolar, Torres Santomé (1998, p. 25) que “o que rege a seleção dos diferentes conteúdos, assim como sua forma de organização em áreas de conhecimento e disciplinas, não costuma ser objeto de reflexão e discussão coletiva; é aceito como algo *a priori* e provoca um notável silêncio na comunidade escolar científica e trabalhadora, pelo menos se levarmos em consideração os escassos debates que provoca”. O autor afirma, nesta direção, que a organização dos conteúdos e sua forma de abordagem é papel do professor ou grupo de professores e comunidade escolar, não se restringindo ou sendo determinado pelo livro didático.

Dessa forma, trabalhando o conceito de que “animais maiores precisam comer mais alimento e assim, em geral, espera-se que apresentem área de ação maior” (Krebs e Davies, 1996, p. 35), é possível construirmos noções de conservação com os estudantes, relacionando diferentes conhecimentos que envolvem a Biologia Animal. Considerando que Conservação, atualmente, é um tema de grande relevância e, além disso, não pode ser tratado de modo separado de nossas vidas e responsabilidade social.

Considerações finais

Com este estudo, buscamos apresentar como o comportamento animal está presente em três livros didáticos de Biologia e, a partir de então, sugerir como este tema pode ser inserido no Ensino Médio, apontando sua relevância para a integração de diferentes áreas da Biologia.

Assim, procuramos apontar que, embora o livro didático seja o recurso mais empregado em sala de aula, os professores não estão, ou não deveriam estar, trabalhando como se estivessem presos ele ou ao modo como os seus conteúdos são abordados. Com isso o que poderia comprometer o ensino – inadequação às diferentes realidades do país e não presença de temas científicos contemporâneos, como comportamento animal – pode ser revertido em sala de aula pelo professor, na relação livro

didático-professor-aluno. Mesmo que o livro didático de Biologia apresente o conteúdo de forma hierárquica padronizada (Souza, 2002), isto não significa que o professor tenha que utilizá-lo dessa maneira. No caso deste estudo, aprofundamos a discussão no campo do comportamento animal. Mas o debate de inclusão de temas contemporâneos pode ser extrapolado para outras áreas, como transgenia, células tronco, manejo e conservação do meio ambiente, ambientes urbanos e sanitário/saúde, educação ambiental, etc.

Souza (2002) e Torres Santomé (1998) discutem em suas pesquisas como tanto os alunos, quanto os professores, desconhecem os processos de produção do livro didático e que isto se constitui como mais um motivo para o professor desvincular-se, quando necessário, deste recurso e buscar novas alternativas de ensino que se conectem mais a realidade dos alunos. Além disso, os autores apresentam a necessidade de que os conteúdos apresentados nestes recursos didáticos não sejam o máximo que pode ser tratado na escola. Nesse sentido, Xavier (2008) comenta que ao trazer assuntos ligados à realidade do aluno, incrementando o que é trazido nos livros, tornando as aulas mais interativas, o professor resgata o interesse do estudante pela disciplina e pela escola.

O estudo do comportamento animal pode ser utilizado como subsídio para explicar os mais diversos conteúdos de Biologia. Observar e buscar compreender o comportamento dos animais pode instigar a curiosidade dos alunos sobre os mecanismos e adaptações envolvidos nos diferentes comportamentos que os animais apresentam. Após essa visão, é possível compreender como os animais utilizam e convivem em seu meio e como necessitam do meio para sobreviver. Esses conhecimentos podem ser utilizados para os estudos de preservação e conservação dos animais.

Muito além de mesclar os conteúdos de Biologia, o grande diferencial de se utilizar o estudo do comportamento, tanto os que podem estar presentes no livro, quanto em outros espaços de divulgação científica, é a possibilidade de trabalhar com animais vivos (através da observação de animais, por exemplo, nos espaços onde estes vivem e os estudantes têm acesso, como parques, zoológicos, bosques, lojas animais e nas próprias residências dos estudantes). Diferente do que é apresentado por muitos outros conteúdos da Biologia (como anatomia e fisiologia, ecologia e taxonomia), em que os animais são estudados quando estão mortos ou são vistos apenas figuras destes animais.

Com esta reorganização que apresentamos aqui, tivemos como intuito contribuir não só para desfragmentar os conteúdos presentes nos livros analisados, mas também para torná-lo mais vinculado a questões sociais e contemporâneas. Longe da pretensão de ditar um novo modelo de ensino, nossa intenção é trazer uma sugestão, ou uma possibilidade de um novo enfoque sobre a utilização de certos conteúdos do livro didático que pode auxiliar o professor a fazer um trabalho com seus alunos mais voltado ao raciocínio, à prática de pensar acerca dos conhecimentos, e menos à memorização, à chamada "decoreba".

É importante ressaltar que, em nenhum momento, a intenção desta pesquisa foi a de desqualificar os livros didáticos analisados, ou outros que estejam presentes nas escolas, e também não tivemos a intenção de propor

que o uso de tais livros seja descartado na sala de aula. Sabe-se que, muitas vezes, o livro didático, seja ele qual e de que disciplina for, é o único recurso presente nas escolas e também vem sendo apresentado como uma ferramenta fundamental de aprendizado e reforço da leitura. Desse modo, buscamos articular as problematizações acerca de como o livro didático vem sendo utilizado nas escolas, com aquelas feitas no campo da Educação em Ciências, visando pensar algumas alternativas.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa de Mato Grosso (FAPEMAT) e Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) pelo financiamento do projeto *Análise crítica de Livros Didáticos de Biologia*.

Referências bibliográficas

- Alcock, J. (2009). *Animal behavior: an evolutionary approach*. Cambridge: Sinauer & Associates.
- Amorim, M.A.L. e E.A. Terrazzan (1998). A relação homem-mundo natural nos livros didáticos de ciências, *Revista Educação*, 23, 1, 45-49.
- Araújo, A. et al. (2006). Práticas para o ensino do comportamento animal. Em M. Yamamoto e G. L. Volpato (Org.), *Comportamento Animal*. (pp. 271-287). Natal: EDUFRN.
- Chizzotti, A. (2001). *Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais*. São Paulo: Cortez.
- Coracini, M.J.R. (2002). Leitura: decodificação, processo discursivo...? Em M.J.R. Coracini (Org.), *O jogo discursivo na sala de aula de leitura: língua materna e língua estrangeira* (pp. 13-20). Campinas: Pontes.
- Corazza, S.M. (2002). Labirintos da pesquisa, diante dos ferrolhos. Em M. V. Costa (Org.) *Caminhos Investigativos em Educação: novos olhares na pesquisa em educação* (pp. 105-132). Rio de Janeiro: DP&A.
- Del-Claro, K. (1997). O ensino de etologia: resgatando a História Natural, *Anais de Etologia*, 15, 249-253.
- Del-Claro, K. (2004). *Comportamento animal: uma introdução à ecologia comportamental*. Jundiaí: Editora Livraria Conceito.
- Del-Claro, K. e P.S. Oliveira (2003). O que é ecologia comportamental. Em K. Del-Claro e F. Prezoto (Eds.), *As distintas faces do comportamento animal* (pp. 160-164). Jundiaí: SBEt – Sociedade Brasileira de Etologia e Livraria Conceito.
- Del-Claro, K. e F. Prezoto (Eds.) (2003). *As distintas faces do comportamento animal*. Jundiaí: SBEt – Sociedade Brasileira de Etologia e Livraria Conceito.
- Diário Oficial da União. Brasil. (2006). Portaria nº 501, de 14 de fevereiro de 2006. *Diário Oficial da União*, República Federativa do Brasil, seção 1, Edição Número 33 de 15/02/2006. Brasília: Imprensa Nacional. Em: <http://www.in.gov.br/imprensa/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=14&data=15/02/2006>.

Fischer, R.M.B. (2002). A paixão de trabalhar com Foucault. Em M. V. Costa (Org.) *Caminhos Investigativos em Educação: novos olhares na pesquisa em educação* (pp. 39-60). Rio de Janeiro: DP&A.

Fundação Nacional de Desenvolvimento da Educação de Brasil. (2003). *Programa Nacional do Livro do Ensino Médio. Resolução nº 38 de 15 de outubro de 2003*. Brasília: MEC: FNDE. Em: <http://www.fnde.gov.br/index.php/resolucoes-2003/478-res03815102003/download>

Genaro, G. (2003). Uma breve história do pensamento etológico. Em K. Del-Claro e F. Prezoto (Eds.), *As distintas faces do comportamento animal*. (pp. 14-19). Jundiaí: SBET – Sociedade Brasileira de Etologia e Livraria Conceito.

Krasilchik, M. (2000). Reformas e Realidade: o caso do ensino de ciências, *São Paulo em Perspectiva*, 14, 1, 85-93.

Krebs, J.R. e N.B. Davies (1996). *Introdução à ecologia comportamental*. São Paulo: Atheneu Editora.

Lüdke, M. e M.E.D.A. André (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.

Nascimento, T.G. e M.A.S. Alvetti (2006). Temas científicos contemporâneos no ensino de Biologia e Física, *Ciência & Ensino*, 1, 1, 29-39.

Neiman, Z. (1995). A importância da inserção da etologia no currículo do 2º grau, *Anais de Etologia*, 13, 332-334.

Nelson, C.; Treichler, P. A. e L. Grossberg (2001). Estudos culturais: uma introdução. Em T.T. Silva (Org.) *Alienígenas em sala de aula*. (pp. 7-38). São Paulo: Vozes.

Oliveira, D.L. (1992). O antropocentrismo no ensino de ciências, *Revista Espaços da Escola*, 1, 4, 8-15.

Ripoll, D. (2008). A classificação dos seres vivos e os Estudos Culturais: uma articulação possível na sala de aula. Em R.M.H. Silveira (Org.), *Estudos culturais para professor@s*. (pp. 41-54). Canoas: Editora ULBRA.

Santos, L.H.S. (2003a). *Biologia dentro e fora da sala de aula: meio ambiente, Estudos Culturais e outras questões*. Porto Alegre: Mediação.

Santos, L. H. S. (2003b). Tem alguma utilidade estudar a utilidade dos seres vivos. Em L. H. S. Santos (Org.), *Biologia dentro e fora da sala de aula: meio ambiente, Estudos Culturais e outras questões*. (pp. 13-24). Porto Alegre: Mediação.

Schwertner, C.F. (2003). Os bichos na natureza da sala de aula. Em L. H. S. Santos (Org.), *Biologia dentro e fora da sala de aula: meio ambiente, Estudos Culturais e outras questões*. (pp. 25-40). Porto Alegre: Mediação.

Secretaria de Educação Média e Tecnológica de Brasil (2002). *PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC: SEMTEC. Em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>

Souza, D.M. (2002). E o livro não "anda", professor? Em M.J.R. Coracini, *jogo discursivo na sala de aula de leitura: língua materna e língua estrangeira*. (pp. 119-122). Campinas: Pontes.

Torres Santomé, J. (1998). Livro-texto e controle do currículo. Em J. Torres Santomé, *Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado*. (pp. 153-183). Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda.

Vasconcelos, S.D. e E. Souto (2003). O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico, *Ciência e Educação*, 9, 1, 93-104.

Wilson, E.O. (2000). *Sociobiology: the new synthesis*. Cambridge: Belknap Press.

Xavier, M.L.M. (2008). Educação básica – resgatando espaços de humanização, civilização, aquisição e produção de cultura na escola contemporânea. Em N.M. Pereira et al. (Orgs.), *Ler e escrever: compromisso no Ensino Médio* (pp. 17-32). Porto Alegre: Editora da UFRGS e NIUE/UFRGS.