

Análise qualitativa e comparativa do Filo Cnidária nos livros didáticos de Biologia

Vanessa Braga Gouveia Gementi^{1*}
Natalie Villar Freret-Meurer¹

¹ Universidade Santa Úrsula, Núcleo de Biologia, Laboratório de Comportamento Animal e Conservação, Rua Fernando Ferrari, 75 - Botafogo, CEP 22231-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

*e-mail : vanessabgouveia@yahoo.com.br

RESUMO

O livro didático é atualmente um dos mais importantes instrumentos direcionadores do processo ensino-aprendizagem. Portanto, faz-se necessária constante atualização e revisão de seu conteúdo. Segundo pesquisas recentes, realizadas pelo governo, nos últimos trinta anos os livros didáticos sofreram poucas alterações quando comparados às muitas descobertas feitas pela ciência nesse mesmo período. O objetivo deste trabalho é realizar uma análise do conteúdo do Filo Cnidária nos livros didáticos de Biologia para Ensino Médio. Dez livros foram selecionados, sendo cinco utilizados em escolas públicas e outros cinco em escolas particulares do Estado do Rio de Janeiro. Esses capítulos passaram por uma análise crítica onde foram observados, além de seu conteúdo explanativo, a abordagem, contextualização e atualização do tema. Após a análise, comparamos os resultados dos livros utilizados nessas duas modalidades escolares, resultando superior qualidade dos livros utilizados em salas de aula públicas que atingiram 787,50 de média enquanto as escolas privadas atingiram 680, o que nos leva a acreditar que um eficaz ensino de Biologia vai muito além de bons livros em sala de aula, quando observamos o desempenho das escolas públicas nos exames de qualificação comparado as escolas privadas.

Palavras-chave: PNLEM, Ensino Médio, escola pública, professores.

ABSTRACT

Textbooks are one of the most important tools to guide and direct the teaching and learning process. Therefore, there is a constant need to update and revise content. According to a recent government research, in the last thirty years the textbooks have had little updating taking in consideration the numerous scientific discoveries in the same time period. The objective of this work is to analyze the Filo Cnidaria content in the Biology textbooks for High School. We selected ten books, five of them were books used in public schools, and the other five were books used in private schools in the State of Rio de Janeiro. The chapters in these books went through a critical analysis where we observed content, approach, contextualization, and the theme updating. After the analyses, we compared results, the research with books used in public schools, and the other research with books used in private schools. We had superior results with the textbooks were being used in the public schools' classrooms they hit 787,5 as average, whereas private schools hit 680, that the effective teaching of Biology goes far beyond good books being used in the classroom, especially when we observe the public school performance in the qualification assessments in comparison with the private school performance.

Key words: PNLEM, High School, public schools, teachers.

INTRODUÇÃO

O livro didático surgiu no século XVII como material impresso destinado ao processo de aprendizagem, desde então tem se tornado o principal recurso institucional nas salas de aula (Cicillini, 1998). Além de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem o livro didático foi visto como uma forma de homogeneizar o ensino, ou seja, “dar uma base comum, um conjunto de informações que confira uma unidade a classe de alunos” (Oliveira et al. 1984). Por outro lado, Eco (1980), não considerava essa padronização de temas como positiva, ele a considerava uma necessidade capitalista de submeter todos à lógica e ao ritmo de sua produção, passando o livro didático a ser uma engrenagem de produção e reprodução do sistema.

Como sugere o adjetivo “didático”, que qualifica e define um certo tipo de obra (Lajolo, 1996) é grande a importância do livro didático em sala de aula, embora não seja o único recurso existente para o processo de ensino e aprendizagem e sua escolha pode ser decisiva para a qualidade do aprendizado resultante das atividades escolares. Para orientar essa escolha, foi criado em 2005 o Programa Nacional do Livro para Ensino Médio (PNLEM), com a finalidade de avaliar os livros utilizados e auxiliar na obtenção de novos títulos. Como resultado das avaliações constatou-se que os exemplares disponíveis no mercado não acompanhavam os avanços da ciência nos últimos trinta anos (Xavier, 2006).

Contudo, nos últimos anos o PNLEM que, além de coordenar a aquisição e distribuição de livros didáticos e também realizar uma análise e avaliação pedagógica desses livros vem produzindo visíveis avanços como a reestruturação dos livros e a correção de falhas conceituais e metodológicas, o que tem contribuído para a melhoria desse material (Bizzo, 1995). Entretanto, ainda se faz necessária uma maior participação da comunidade científica em todo esse processo, não somente na atualização do conteúdo, como sugerindo novas abordagens. Devido a grande quantidade de exemplares oferecidos para uma mesma disciplina, a qualidade de seu conteúdo se torna um fator decisivo na escolha desse material, segundo Choppin (1998), as mentes jovens ainda em formação crítica, ao receber uma informação equivocada, a tomam como verdadeira, sendo assim, toda e qualquer proposição de análise e compreensão desse segmento é considerada importante (Miranda, 2005).

Apesar das diversas questões que envolvem a educação de nosso país, este trabalho terá como objetivo comparar a qualidade das obras didáticas utilizadas em escolas públicas e privadas do Estado do Rio de Janeiro analisando os livros didáticos de Biologia, especificamente o capítulo que trata do Filo Cnidária.

Este grupo não tem recebido a atenção que merece por parte dos livros didáticos, não é raro encontrar pessoas que os confundam com algas, esponjas, plantas e até mesmo minerais devido a suas formas e cores variadas. Suas características peculiares merecem e precisam ser difundidas em uma maior escala, pois se tratam de animais de extrema importância para a manutenção do ecossistema marinho.

O presente estudo tem como objetivo realizar a análise qualitativa do capítulo sobre Cnidários dos livros didáticos de Biologia para ensino médio do Rio de Janeiro, tal como comparar os livros utilizados em escolas públicas e privadas, a fim de identificar qual modalidade escolar faz uso de melhor material.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O Estado do Rio de Janeiro se localiza na Região Sudeste do Brasil, tendo seu litoral banhado pelo Oceano Atlântico. Suas coordenadas são: 22°54'S – 334°53'W (Figura 1). Possui o segundo maior Produto Interno Bruto do País e o seu Índice de

Desenvolvimento Humana ocupa a quarta posição. Com uma população de 16.550.000, sendo sua grande maioria, 96,7% residente em áreas urbanas, faz do Rio de Janeiro um dos Estados mais urbanizados do Brasil. A população do rio de Janeiro apresenta também a terceira maior taxa de alfabetização do País, que conta atualmente com 583.000 alunos cursando o ensino médio, segundo a Secretaria Estadual de Educação.



Figura 1: Mapa do Estado do Rio de Janeiro inserido na Região Sudeste do Brasil (pontos vermelhos= escolas públicas, pontos verdes= escolas privadas).

Métodos

Foram examinados os capítulos que abordam o Filo Cnidária de sete livros didáticos de Biologia para ensino médio, sendo três utilizados em salas de aula de escolas privadas e quatro utilizados em escolas públicas (Tabela 1).

Todos os livros utilizados nesse estudo foram aprovados pelo Programa Nacional do Livro para Ensino Médio (PNLEM). Para análise da qualidade dos conteúdos selecionamos alguns temas relacionados ao Filo que consideramos essenciais para um bom aprendizado, que são: Origem Evolutiva, Habitat, Morfologia, Ciclo de Vida, Sistema Nervoso, Hábito Alimentar, Reprodução, Locomoção, Diversidade e Especializações. Para cada tema foram observados os seguintes aspectos: presença ou ausência nos livros, precisão conceitual, atualização dos temas e aplicação prática. Também foram levadas em consideração informações equivocadas ou desatualizadas.

Para ranquear esses livros criamos um sistema de notas onde a presença do tema acrescentaria 10 pontos e uma boa qualidade da explicação geraria 100 pontos ao livro. A ausência ou má qualidade da explicação não somaria ponto algum. Equívocos e desatualizações também descreditarão os pontos da qualidade.

Ao final da análise os pontos foram somados gerando uma nota para cada livro que podemos observar (Tabela 2). Posteriormente as notas dos livros foram somadas e divididas em dois grupos diferentes de acordo com a modalidade e escolar e comparadas.

Tabela 1: Livro didáticos de Biologia selecionados para análise do conteúdo do Filo Cnidária (L= Livro)

Nº	Livros	Volume	Autores	Editora	Ano	Paginação	Ensino
L1	Biologia Volume único	Único	Linhares e Gewandesznadjes	Ática	2012	236-239	Privado
L2	Biologia Volume único	Único	Pezz, Gowdak e Mattos	FTD	2012	-----	Privado
L3	Bio Volume único	Único	Lopes e Rosso	Saraiva	2013	191-195	Público
L4	Biologia	Volume 2- Biologia dos organimos	Amabis e Martho	Moderna	2010	206-215	Público
L5	Ser Protagonista- Biologia	2	Tereza Costa Osório	SM	2013	150-155	Público
L6	Biologia Hoje	2	Sergio Linhares e Fernando Gewandsznajder	Ática	2012	197-206	Público
L7	Bio Bolume único	Único	Sônia Lopes	Saraiva	2009	563-567	Privado

RESULTADOS

A análise qualitativa feita nos sete livros didáticos de Biologia para ensino médio examinados neste trabalho, de acordo com os dez temas propostos, que pode ser observada na Tabela 2, obteve o seguinte resultado: o tema ORIGEM EVOLUTIVA esteve ausente em 100% dos exemplares. Embora presente em 100% dos capítulos examinados, 29% do conteúdo do tema HABITAT não estava bem esclarecido, tratavam apenas que os seres do grupo eram marinhos em sua quase totalidade, não mencionando as exceções.

Por se tratar de um grupo com integrantes morfológicamente bastante diferenciados o tema MORFOLOGIA, que foi abordado em todos os livros apresentou uma qualidade de explicação detalhada quando tratavam de pólipos e medusas, 86% dos livros apresentaram essa explicação de maneira satisfatória. Este tema poderia vir integrado ao tema CICLO DE VIDA atingiu 100% de presença e qualidade da explicação, com destaque para as ilustrações dos esquemas dos ciclos de vida das diferentes formas pertencentes ao grupo, sem deixar de mencionar a alternância de gerações. Outro tema que poderia estar associado, gerando uma interação maior sobre os assuntos abordados e assim um melhor entendimento a respeito dos integrantes do grupo, seria a REPRODUÇÃO, outro tema bem explorado pelos livros e presente em 100% dos exemplares examinados, com excelente qualidade de explicação das reproduções sexuada e assexuada contendo além da parte explanativa, esquemas ilustrados e distintos para cada tipo de reprodução.

Considerado de extrema importância por coordenar o funcionamento de todo o organismo, o SISTEMA NERVOSO esteve presente em 100% dos livros apresentando

71% deles com boa qualidade de explicação, os 29% restantes mencionaram apenas o sistema nervoso dos Cnidários como difuso.

As informações referentes a alimentação além de gerar novos esclarecimentos sobre a ecologia da espécie, favorece no processo de conservação dos animais, porém não observamos essa importância sendo ressaltada nos livros didáticos examinados onde apenas 42% dos livros mencionam o HÁBITO ALIMENTAR desse grupo, sendo considerada satisfatória apenas 14%.

O tema LOCOMOÇÃO foi encontrado em 100% dos livros, mas, infelizmente, nenhum deles continha informações adequadas. A Classe Anthozoa é citada como sésil em todos os capítulos, no entanto, pesquisas recentes demonstram a capacidade de natação das anêmonas do mar, assim como as hidras, representantes da classe Hydrozoa, que também são frequentemente descritas como sésseis embora possuam capacidade de se locomover.

As Classes do Filo e seus representantes são descritos em 100% dos livros didáticos, tendo o tema DIVERSIDADE alcançado 100% de presença e também 100% na qualidade da explicação contendo exemplos e ilustrações de todas as classes assim como em ESPECIALIZAÇÕES, que foi o último tema analisado e obteve 100% de presença e qualidade da explicação com destaque para as representações esquemáticas da principal especialização do grupo, os cnidoblastos, que apresentavam ilustrações dos diversos momentos dessa célula, ou seja, intacta e após a descarga do filamento urticante.

Tabela 2: Notas e somatórios dos temas analisados nos livros de Biologia para Ensino Médio.

	Livro1	Livro2	Livro3	Livro4	Livro5	Livro6	Livro7
Origem Evolutiva							
Presença	0	0	0	0	0	0	0
Qualidade da explicação	0	0	0	0	0	0	0
Habitat							
Presença	10	10	10	10	10	10	10
Qualidade da explicação	0	0	100	100	100	100	100
Morfologia							
Presença	10	10	10	10	10	10	10
Qualidade da explicação	100	100	0	100	100	100	100
Ciclo de Vida							
Presença	10	10	10	10	10	10	10
Qualidade da Explicação	100	100	100	100	100	100	100
Sistema Nervoso							
Presença	10	10	10	10	10	10	10
Qualidade da explicação	100	100	0	100	100	100	0
Hábito Alimentar							
Presença	0	0	0	10	10	10	0
Qualidade da explicação	0	0	0	100	0	0	0
Reprodução							
Presença	10	10	10	10	10	10	10
Qualidade da explicação	100	100	100	100	100	100	100
Locomoção							
Presença	10	10	10	10	10	10	10
Qualidade da explicação	0	0	0	0	0	0	0
Diversidade							

Presença	10	10	10	10	10	10	10
Qualidade da explicação	100	100	100	100	100	100	100
Especializações							
Presença	10	10	10	10	10	10	10
Qualidade da explicação	100	100	100	100	100	100	100
Total	680	680	580	890	790	890	680

Como podemos observar no Ranking dos livros (Figura 2) os livros 1 e 2 obtiveram a mesma nota, sendo ambos utilizados em escolas particulares. O livro 3 obteve a menor notas dos cinco e ficou bem abaixo do Livro 4 que obteve o melhor resultado, até então. O livro 5 ocupa a segunda posição no ranqueamento.



Figura 2: Ranking da análise qualitativa dos livros didáticos de Biologia para Ensino Médio.

Os livros de escolas públicas obtiveram nota média de 753 ± 146 e os livros de escolas particulares, 680 ± 0 (Figura 3).

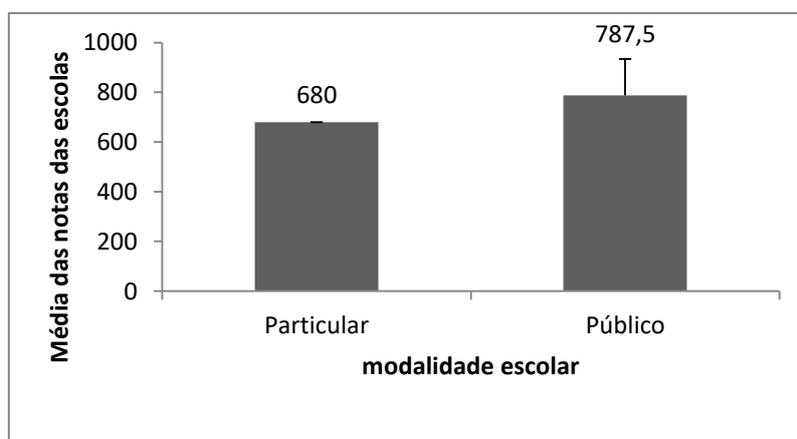


Figura 3: Médias e desvio padrão das notas analisadas dos livros das escolas públicas e particulares e desvio padrão.

DISCUSSÃO

O presente trabalho indicou que os livros didáticos de Biologia para ensino médio utilizados em escolas públicas do Rio de Janeiro, aqui analisados, são de qualidade superior quando comparados aos livros utilizados em escolas privadas neste mesmo Estado. Este resultado coloca em cheque a grande responsabilidade atribuída a este material, como vimos anteriormente. Porém, essa importância do livro didático e sua qualidade aqui demonstrada não reflete no resultado do ensino público obtido no último Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), onde o Estado do Rio de Janeiro obteve um bom desempenho, porém com performance muito desigual entre escolas públicas e privadas.

Analisando o desempenho dos estudantes brasileiros no vestibular Cavalcanti, Guimarães e Sampaio (2007), chegaram à conclusão que os estudantes das escolas públicas, têm desempenho, em média, entre 17-7% menor que os estudantes de escolas privadas. Estudos do Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), mostram que o estabelecimento de ensino, a qualidade dos professores, a disponibilidade de laboratórios de ciências e informática, a organização e o nível dos alunos influencia no desempenho dos estudantes. Entretanto a realidade de nossas escolas públicas é representada pela insuficiência de salas de aula, inexistência de espaços para bibliotecas ou laboratórios, ausência de programas abrangentes de capacitação para docentes, condições de trabalho adequadas para esses profissionais somando-se ainda a falta de uma remuneração adequada que possibilite dedicação exclusiva dos professores.

Porém, este estudo evidencia ainda que o ensino de Ciências e Biologia vai muito além das aulas expositivas e bons livros didáticos em sala de aula. A ciência e a tecnologia se fazem presentes em todos os setores da vida contemporânea e estão causando profundas transformações econômicas, sociais e culturais (Pedrancini, 2007) e a Biologia tem ocupado lugar de destaque neste cenário.

Segundo Giordan e Vecchi (1996) o “conhecimento não é apenas reter temporariamente uma multidão de noções anedóticas ou enciclopédicas (...), saber significa, primeiro, ser capaz de utilizar o que se aprendeu para resolver um problema ou aclarar uma situação”. Seguindo este mesmo pensamento, para Pelizzari et al (2002), uma das condições primordiais para possibilitar a aprendizagem significativa do conteúdo escolar é a sua transposição para contextos potencialmente significativos. Para que isso ocorra, a escola não pode limitar-se a transmissão de conhecimentos enciclopédicos temporariamente retidos pelos alunos (Giordan e Vecchio, 1996), mas deve-se criar e gerenciar um programa de ensino que tenha finalidades práticas e que façam parte da realidade atual do cotidiano dos alunos, que por sua vez, devem ser capazes de pensar e lidar com os conceitos e argumentar problemas da vida prática (Libâneo, 2004). Essa nova necessidade escolar torna imprescindível capacitar os docentes não apenas em sua área de atuação, mas também da psicologia da aprendizagem e do desenvolvimento auxiliando o progresso psíquico dos alunos (Pedrancini, 2007).

A Biologia tem como objetivo estudar as diversas formas de vida existentes na Biosfera, para tal deve-se incluir várias modalidades didáticas, visto que a variação das atividades pode ser mais atrativa para os alunos aumentando o interesse pelos conteúdos abordados e atendendo as possíveis dificuldades de aprendizagem (De Oliveira, 2013).

Como diversos conteúdos desta disciplina abordam assuntos referentes à Ecologia e Educação Ambiental que, quando expostos de forma teórica impõem uma rotina de fixação, ao leva-los à realidade do meio ambiente, permitimos a visualização dos seres vivos no próprio habitat. Este estudo *in loco* possibilita uma visão mais ampla

e uma maior compreensão daquela espécie. Diversos pesquisadores têm relatado que a aula de campo trouxe uma aprendizagem de conceitos maior que a aula teórica (Seniciato e Cavassan, 2004). Atividades práticas, uso do laboratório e aulas de campo são as formas mais conhecidas de diversificar as aulas associadas a tradicional aula teórica (Fonseca e Caldeira, 2008). Estas aulas também proporcionam um aprendizado de forma interdisciplinar, pois dependendo do conteúdo, podem se abordar vários temas (Moraes e Paiva, 2009), e estimular os sentidos de forma lúdica e interativa.

As aulas práticas e em campo tem sido consideradas formas eficazes de levar o aluno a construção do próprio conhecimento e promover o espírito científico. O construtivismo adota a ideia de que as concepções do indivíduo são formadas a partir da interação ativa deste com o mundo, sendo o conhecimento uma forma de construção humana (Lima et al. 2004).

Aulas em ambientes naturais e práticas foram apontadas por Martins e Halasz (2011), como propostas que além de despertar o interesse dos alunos, aumentam a vontade de aprender, levando o aluno a uma formação crítica e uma melhor compreensão da relação dele com o ambiente no qual está inserido.

Outros recursos que despertem mais sentidos do aluno ao mesmo tempo também são de grande valia, os vídeos utilizam combinações de linguagens diferentes como imagens, falas, trilha sonora e escrita contribuindo para a eficácia da comunicação da tecnologia audiovisual, partindo de algo concreto, visível e real, integrando o conhecimento e facilitando a memorização e assimilação de conceitos. Essa linguagem consegue dizer muito mais do que captamos por utilizar os mais diversos caminhos, atingindo um número de espectadores dos mais diversos causando uma identificação quase que imediata (Gutierrez, 1978). Além de auxiliar o professor a organizar atividades que toquem o aluno com um apelo sensorial, afetivo, partindo do concreto para o abstrato, construindo, a partir dessas experiências, conceitos, teorias (Morin, 1995).

O livro didático continua tendo uma significativa importância neste aprendizado, porém não há mais uma dependência extrema. Observamos também neste trabalho, devido à dificuldade de coleta de livros em escolas privadas, um momento de transição entre os livros didáticos e as apostilas escolares que são cada vez mais frequentes em salas de aula em substituição ao livro didático. Algumas vantagens como rápida atualização dos temas, exercícios dos últimos concursos, venda na própria instituição estão causando essa mudança nas escolas privadas que adotam sistemas de ensino, voltados desde o 1º ano do Ensino Médio, para a preparação ao vestibular. Observamos também o uso dos mesmos livros concomitantemente em escolas públicas e particulares, além da adoção dos mesmos exemplares por diversas escolas desses segmentos.

CONCLUSÃO

A partir destes resultados concluímos que, ao contrário de nossa hipótese de que os livros didáticos das escolas privadas apresentariam qualidade superior em relação aos livros utilizados em escolas públicas, apesar de ainda ser fundamental no processo de ensino e aprendizagem, o livro didático não define a qualidade do ensino de uma escola. Cada vez mais é preciso lançar mão das diversas ferramentas de ensino, devendo-se acrescer à experiência escolar aulas práticas, saídas de campo e materiais alternativos. A falta de recursos para estas aulas se torna um contribuinte para ampliar o abismo que separa o ensino público do privado de nosso Estado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bizzo NMV. Falhas no ensino de Ciências. *Ciênc Hoje* 2000; 159: 26-31.
- Cavalcanti T, Guimarães J, Sampaio B. Quantitative Evidences on Inequality of Opportunities in Brazil. In: *Anais do XXIX Encontro Brasileiro de Econometria - SBE - Sociedade Brasileira de Econometria*. Recife; 2007.
- Choppin A. Las Políticas de Libros Escolares en el Mundo: Perspectiva comparativa e histórica. In: Siller, JP e García VR (Org.). *Identidad em el imaginário Nacional: reescritura y Ensenanza de la história*. Puebla. Alemania: Universida d Autónoma de Puebla; 1998.
- Cicillini GA. Ensino de Biologia: O livro didático e a prática pedagógica dos professores do Ensino Médio. *Ens RE-V* 1998 Jul; 6(1) 29-37.
- De Oliveira PL, Correia MD. Aula de campo como mecanismo facilitador do ensino-aprendizagem sobre os ecossistemas recifais em Alagoas. *Rev Ed Ciênc Tecn* 2013 Jun; 6 (2):463-190.
- Eco U. *Mentiras que parecem verdade*. São Paulo: Summus; 1980.
- Fonseca G, Caldeira AM. A. Uma reflexão sobre o ensino aprendizagem de ecologia em aulas práticas e a construção de sociedades sustentáveis. *RBECT* 2008; 1(3): 70-9.
- Giordan A, De Vecchi G. *As origens do saber: das concepções dos aprendestes, aos conceitos científicos*. Porto Alegre: Artes Médicas; 1996.
- Gutierrez F. *Linguagem total: Uma pedagogia dos meios de comunicação*. São Paulo: Summus; 1978.
- Lajolo M. *Do mundo da leitura para a leitura do mundo*. 6ed. São Paulo: Ática; 1996.
- Libâneo JC. *Organização e Gestão da Escola: Teoria e Prática*. 5ed. Goiânia: Alternativa; 2004.
- Lima AA, Filho JP, Nuñez IB. O construtivismo no ensino de ciências da natureza e matemática. In: Nuñez IB, Leite B. *Fundamentos do Ensino-Aprendizagem das Ciências Naturais e da Matemática: O Novo Ensino Médio*. Porto Alegre: Sulina; 2004.
- Martins CT, Halasz MRT. Educação Ambiental nos Manguezais dos Rios Piraquêaçu e Piraquê-mirim. *Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego, Campos dos Goytacazes/RJ* 2011; 5(1): 177-187.
- Miranda S. *Professor, não deixe a peteca cair! 63 ideias para aulas criativas*. São Paulo: Papirus; 2005.
- Morais MB, Paiva MH. *Ciências: ensinar e aprender*. Belo Horizonte: Dimensão; 2009.
- Morin E. *Os sete saberes necessários*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil; 1995.
- Oliveira JB, Guimarães SDP, Bomeny HMB. *A política do livro didático*. São Paulo: Summus; 1984.
- Pedrancini VD. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. *Rev Electr Enseñan Cienc* 2007; 6(2): 299-309.
- Pelizzari A, Kriegl ML, Baron MP, Finck NTL, Dorocinski SI. Teoria da Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel. *Rev PEC* 2002; 2(1):37-42.
- Sampaio B, Guimarães J. Diferenças de eficiência entre o ensino público e privado no Brasil. *Econ Aplic* 2009; 13(1): 45-68.
- Seniciato T, Cavassan O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências: um estudo com alunos do ensino fundamental. *Ciênc Educ* 2004; 10(1): 133-147.
- Xavier MCF, Freire AS, Moraes MO. A nova (moderna) biologia e a genética nos livros didáticos de biologia no Ensino Médio. *Ciênc Educ* 2002; 12(3):275-289.