

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE SISTEMA NERVOSO NOS LIVROS DE BIOLOGIA APROVADOS NO PNLEM (2012-2014): UMA REFLEXÃO A PARTIR DAS ABORDAGENS DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

ANALYSIS OF THE CONTENT OF THE BOOKS OF THE NERVOUS SYSTEM APPROVED IN BIOLOGY PNLEM (2012-2014): A REFLECTION OF APPROACHES FROM THE PROCESS OF TEACHING AND LEARNING

Marina Cadete da Penha Dias
Instituto Federal do Espírito Santo-IFES
marina_cadete@hotmail.com

Athelson Sthefanon Bittencourt
Universidade Federal do Espírito Santo-UFES
athelson@hotmail.com/

Manuella Villar Amado
Instituto Federal do Espírito Santo-IFES
manuellaamado@gmail.com

Resumo

Propostas de reforma no ensino que ocorreram ao longo dos últimos anos refletiram nas concepções de ensino e aprendizagem adotada pelos professores, assim como nas diferentes abordagens de ensino, as quais influenciam e caracterizam o material didático utilizado nas diversas instituições de ensino, e entre estes se destaca o livro didático. Nesse sentido, o enfoque deste estudo concentra-se em analisar a influência das abordagens de ensino sobre os livros didáticos, segundo as tipologias fornecidas por Mizukami (1986), presentes nos livros didáticos selecionados pelo PNLEM (2012-2014) a partir do conteúdo de sistema nervoso, utilizando um roteiro com base nas propostas de critérios para análise de Vasconcelos e Souto (2003). A análise evidencia a presença de características de uma abordagem tradicional e sociocultural nos livros didáticos analisados, que refletem um momento de transição na educação brasileira, com vistas a acompanhar as novas tendências da educação mundial.

Palavras chave: abordagens de ensino, livro didático, sistema nervoso

Abstract

Proposals for educational reform that occurred over the past year reflected in the conceptions of teaching and learning adopted by teachers, as well as the different approaches to teaching, which influence and characterized the teaching material used in various educational

institutions, and between them is highlights the textbook. Accordingly, the focus of this study focuses on analyzing the influence of teaching approaches on textbooks, according to the typologies provided by Mizukami (1986), present in the textbooks selected by PNLEM (2012-2014) from the contents of nervous system, using a script based on the script proposed criteria for analysis and Souto de Vasconcelos (2003). The analysis shows the presence of features of a traditional approach and sociocultural in textbooks analyzed, reflecting a time of transition in Brazilian education, in order to keep up with new trends in global education.

Key words: approaches to teaching, textbook, nervous system

Tendências mundiais e abordagens de ensino: um reflexo nos livros didáticos

O estudo do conteúdo de sistema nervoso (SN), que se configura de extrema relevância no sentido de que é responsável pela integração e controle corporal, permitindo que o homem exerça a comunicação com o meio ambiente e entre seus pares, características essenciais a sobrevivência da espécie humana é contemplado dentro dos ramos de conhecimento da Biologia e compõe a variedade de vertentes de estudo que constitui as Ciências Naturais que historicamente produziu uma infinidade de conhecimentos que se constituem como científicos. É por meio da educação, dentro de um cenário escolar, que esse conhecimento de sistema nervoso historicamente produzido, é transmitido a partir de uma transposição didática a humanidade. Entretanto, a transmissão desse conhecimento não é realizada de forma neutra, pois assim como o processo de construção histórico dos conhecimentos científicos foi influenciado pelos diferentes contextos sobre a qual se desenvolveu de mesmo modo o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos é influenciado pelos valores dominantes ao contexto histórico ao qual está inserido.

Nesse sentido, Krasilchik (2000, p. 85) argumenta que, “nossas escolas, refletem as maiores mudanças na sociedade – política, econômica, social e culturalmente. A cada novo governo ocorre um surto reformista que atinge principalmente o ensino básico e médio”. No exame do que é sustentado na argumentação de Krasilchik, podemos dizer que, na história ocorreram várias mudanças que geraram propostas de reforma do ensino. Frente aos fatos, a própria Krasilchik (2000) traça um quadro das tendências no ensino, influenciadas pela situação mundial. Durante a guerra fria (1950-1970), os objetivos do ensino era formar elite, em seguida temos a guerra tecnológica (1970-1990), tendo por objetivo formar cidadão trabalhador, e por fim a globalização (1990-2000), onde o objetivo do ensino é formar cidadão-trabalhador-estudante.

As mudanças no que tangem os objetivos de ensino refletem também nas leis e documentos oficiais. A exemplo disso, e como reflexo da situação mundial, os Parâmetros Curriculares Nacionais apresentam uma proposta para o Ensino Médio em que esse:

Sem ser profissionalizante, efetivamente propicie um aprendizado útil à vida e ao trabalho, no qual as informações, o conhecimento, as competências, as habilidades e os valores desenvolvidos sejam instrumentos reais de percepção, satisfação, interpretação, julgamento, atuação, desenvolvimento pessoal ou de aprendizado permanente, evitando tópicos cujos sentidos só possam ser compreendidos em outra etapa de escolaridade. (BRASIL, 2000).

As propostas de reforma do ensino que ocorreram ao longo dos últimos anos, refletiram também nas concepções de ensino e aprendizagem adotadas pelos professores, influenciados

por diferentes abordagens. Diversos são os autores que analisam e comparam as abordagens do processo de ensino e aprendizagem, entre eles destacam-se os trabalhos de Libâneo (1982), Bordenave (1984), Saviani (1984) e Mizukami (1986), que classificam as correntes teóricas utilizando-se de critérios diferentes (SANTOS, 2005, p. 19). Como existe diversidade de critérios, optamos por adotar os conceitos expostos por Mizukami (1986) que classifica as abordagens do processo de ensino e aprendizagem como: Tradicional, Comportamentalista, Humanista, Cognitivista e Sociocultural.

Entende-se por abordagem tradicional, a abordagem em que a educação é entendida como instrução, caracterizada como transmissão de conhecimentos, onde há a concepção de educação como um produto. A abordagem comportamentalista se caracteriza como o conhecimento sendo uma “descoberta”, e é novo para o indivíduo que o faz. O que foi descoberto, porém já se encontra presente na realidade exterior, sendo o conhecimento uma cópia de algo que simplesmente é dado no mundo exterior. Para a abordagem humanista, o enfoque é a educação do homem, e não apenas da pessoa em situação escolar. A educação tem como finalidade primeira a criação de condições que facilitem a aprendizagem do aluno, seu desenvolvimento intelectual e emocional. A abordagem cognitivista se refere aos que investigam os denominados “processos centrais” do indivíduo como: organização do conhecimento, processamento de informação, etc.. O ensino é baseado no ensaio e no erro, na pesquisa, na investigação. Para a abordagem sociocultural a ênfase são os aspectos sócio-políticos-culturais. Para essa abordagem, toda ação educativa para que seja válida, deve necessariamente, ser precedida tanto de uma reflexão sobre o homem como de uma análise do meio de vida desse homem concreto, a quem se quer ajudar para que se eduque. (MIZUKAMI, 1986, p. 7-103).

Em relação às diferentes abordagens de ensino devemos considerar que os reflexos não se dão apenas na ação docente, mas influenciam e caracterizam o material didático utilizado nas diferentes instituições de ensino, e entre estes se destaca o livro didático (LD), que segundo Delizoicov; Angotti e Pernambuco (2011, p. 36), “prevalece na sala de aula como principal instrumento de trabalho do professor“. Frente a isso, é preciso considerar que a escolha desse material deve se dar de maneira reflexiva e consciente, pois atribui-se, por vezes a grande influencia desse material na ação docente. No Brasil, os professores contam com um importante instrumento de auxílio para a escolha do LD, que é o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), do Ministério da Educação (MEC), que segundo informações contidas no site do MEC, tem como principal objetivo subsidiar o trabalho pedagógico dos professores por meio da distribuição de coleções de livros didáticos aos alunos da educação básica. O programa que no início, em 1985, distribuía apenas obras para o ensino fundamental passou gradativamente a distribuir obras para o ensino médio, implantando assim, em 2004, o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM) com propostas similares ao PNLD.

Nesse sentido, o enfoque deste estudo concentra-se em analisar a influência das abordagens de ensino sobre os livros didáticos, segundo as tipologias fornecidas por Mizukami (1986), presentes nos livros didáticos selecionados pelo PNLEM (2012-2014) a partir do conteúdo de sistema nervoso. No que diz respeito aos critérios de análise das obras, para o desenvolvimento deste trabalho, foi utilizado um roteiro com base nas propostas de critérios para análise de Vasconcelos e Souto (2003), que utilizam os seguintes eixos prioritários: conteúdo teórico, recursos visuais, atividades propostas e recursos adicionais. O roteiro de análise consistiu de perguntas fechadas e semiabertas, sendo analisado qualitativamente e quantitativamente. Sendo avaliados dentro dos eixos prioritários os seguintes parâmetros que constituem a ficha de análise dos livros didáticos (Quadro 2):

Conteúdo teórico: presença de linguagem clara e adequada, existência de conceitos

fragmentados, proposta de atividades experimentais, sugestão de leituras complementares, abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), contextualização com questões do dia a dia; **Recursos visuais**: número de imagens reais, número de figuras, qualidade das ilustrações; **Atividades propostas**: explora a diversidade de atividades; **Recursos adicionais**: glossários, resumos, e fontes complementares de informação.

As coleções (Quadro 1) utilizadas para análise foram todas as obras indicadas pelo catálogo do PNLEM (2012-2014):

Título	Autores	Ano	Editora	Volume	Código
Biologia	César, Sezar e Caldini	2010	Saraiva	2	LD01
Ser Protagonista	Santos, Aguilar e Oliveira	2010	Edições SM	2	LD02
Bio	Lopes e Rosso	2010	Saraiva	2	LD03
Novas Bases da Biologia	Nélio Bizzo	2011	Ática	3	LD04
Biologia Hoje	Linhares e Gewandszajder	2011	Ática	2	LD05
Biologia	Amabis e Martho	2010	Moderna	2	LD06
Biologia	J. Laurence, V. Mendonça	2010	Nova Geração	3	LD07
Biologia	Pezzi, Gowdak, Mattos	2010	FTD	Único	LD08

Quadro 1: Livros didáticos analisados

ANÁLISE GERAL DOS LIVROS DE BIOLOGIA INDICADOS PELO PNLEM (2012-2014) A PARTIR DO CONTEUDO DE SISTEMA NERVOSO

CONTEÚDO TEÓRICO: Em relação a linguagem e aos conceitos trabalhados no Ensino Médio, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)- Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, ao tratar o sentido do aprendizado na área, enfatiza que no ensino médio devido a uma maior maturidade do aluno, os objetivos educacionais podem passar a ter maior ambição formativa, com aprofundamento dos saberes. Nesse sentido percebe-se em todas as obras analisadas, conceitos em uma linguagem científica, com um aprofundamento em termos da natureza da informação. Os PCN orientam também que:

[...] cada área do conhecimento devem envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo. (BRASIL, 2000).

Frente ao exposto, nenhuma obra analisada apresenta o conteúdo de SN e os conceitos inerentes a esse conteúdo de modo a contextualizar com questões do dia a dia ao longo do texto. As obras apresentam de modo geral os conteúdos de maneira fragmentada. A contextualização, o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo, não perfaz o texto, mas estão presentes em leituras complementares, normalmente ao final do capítulo de todas as obras analisadas, que tratam em sua maioria de doenças que afetam o SN ou relacionando o uso de drogas a efeitos danosos ao SN. Diferente das demais obras, o livro Novas Bases da Biologia, traz uma leitura complementar ao final do capítulo que traz apenas explicações de conteúdo.

Quanto a abordagem CTSA, essa se correlaciona às sugestões de leituras complementares presentes nas obras analisadas. A exemplo da obra Ser Protagonista, que sugere a discussão de um tema demandando ao aluno uma tomada de decisão, apresentando como título da leitura “Ciência, tecnologia e sociedade”. As demais obras apresentam títulos diferenciados

como, “Ciência e Cidadania” da obra *Biologia de Amabis e Martho*, “*Biologia e Cotidiano*” da obra *Biologia Hoje*, onde se observa temas vinculados a abordagem CTSA, principalmente em relação a saúde, o que é natural frente ao conteúdo em análise. A obra *Novas Bases da Biologia*, traz a abordagem CTSA por meio de uma atividade que recebe o nome de “E a sua opinião?”.

Em nenhuma das obras analisadas observa-se proposta de atividades experimentais quanto ao conteúdo de Sistema Nervoso, que conforme o enredo como são apresentadas nos LD refletem características das abordagens do processo de ensino aprendizagem, por exemplo, se a experimentação nos livros aborda o método científico objetivando os conteúdos procedimentais, essa reflete características da abordagem comportamentalista, ou se os livros abordam nas atividades experimentais a constatação de fenômenos objetivando os conteúdos conceituais, essa reflete características da abordagem tradicional.

RECURSOS VISUAIS: Recursos visuais em conjunto com a linguagem textual são elementos constituintes do livro didático, tendo por finalidade auxiliar o aluno no processo de aprendizagem. Devido a sua relevância, na produção de materiais de ensino, os recursos visuais constituem tanto um desafio aos autores como também são merecedores de sua atenção, pois tal elemento sendo de qualidade auxilia no entendimento do conteúdo, atuando como explicativo do que é tratado no texto. Entretanto, a baixa qualidade como, por exemplo, a superficialidade da ilustração, que por muitas vezes é discrepante do real, influi de maneira negativa tanto em relação a apropriação correta do conteúdo teórico, quanto na construção da imagem representativa. Devemos considerar também que, nem todo objeto de estudo pode ter a sua imagem construída pelo educando por observação direta, como por exemplo, um neurônio, onde o único contato representativo possivelmente será pela imagem contida no livro didático. Todas as obras analisadas apresentam figuras.

Quanto a imagens reais, estas não estão presentes nas obras *Novas Bases da Biologia*, *Biologia de Amabis e Martho*, *Biologia de V. Mendonça e J. Laurence* e *Biologia de Pezzi, Gowdak e Mattos*. Referente ainda a presença de imagens reais destaque a obra *Bio*, de Lopes e Rosso que apresenta duas fotomicrografias de corte histológico de tecido nervoso, sendo assim junto com a obra *Biologia Hoje* as únicas a apresentarem esse tipo de recurso visual, o que é positivo, visto que a maioria das escolas não conta com material necessário para esse tipo de observação, o que pode gerar obstáculos na compreensão do aluno frente ao conhecimento científico, o que Bachelard (1996), epistemólogo francês, denomina de obstáculos epistemológicos. Referente a qualidade das ilustrações, a maioria das obras foram classificadas como “bom”, perdendo um pouco na riqueza de detalhes, tamanho e nitidez, não apresentando também uniformidade nas ilustrações, onde em uma mesma obra encontram-se ilustrações de boa e baixa qualidade, a exemplo dos livros *Biologia de Amabis e Martho* e *Bio de Lopes e Rosso*. No geral, os livros didáticos apresentam os recursos visuais de modo fragmentado, sendo apenas ilustrativas de conteúdo o que é classificado por Duchastel e Waller (1979, apud SEBATA; SANTOS e CARNEIRO, 2005, p. 4), conforme a função que a imagem desempenha como função explicativa, “normalmente a mais empregada nos livros didáticos, é desempenhada por imagens que visam esclarecer as informações de um texto seja ele oral ou escrito”.

ATIVIDADES PROPOSTAS: Atividades apresentam características e finalidades específicas, entretanto, essas apresentam em comum o objetivo em recapitular, fixar e verificar a aprendizagem do conteúdo ensinado. Quanto a presença de diversidade de atividades, a análise foi realizada em relação a diferenças quanto a características e finalidades, como por exemplo, atividades discursivas, objetivas, de vestibulares e/ou ENEM. As questões discursivas, presentes em todas as obras analisadas, por demandarem leitura e escrita, oportunizam por parte do aluno, o desenvolvimento das habilidades de interpretação e

organização de ideias, habilidades do domínio da linguagem, comum a todas as áreas de conhecimento. Questões discursivas trabalham a construção da argumentação, eixo cognitivo que consta na matriz de referência para o ENEM. Todas as obras apresentam questões objetivas. A presença de questões de vestibulares e ENEM trazem por importância o fato de que a seleção para ingresso nas Universidades Públicas em nosso país se dá por meio de exames de vestibular. A partir de 2009 com a nota do ENEM, estudantes de todo o país podem concorrer a uma vaga em Instituições Públicas Federais e Estaduais através do Sistema de Seleção Unificada (SISU). A nota do ENEM também pode ser utilizada para concorrer a vagas em Intuições Particulares de Ensino por meio do ProUni (Programa Universidade para Todos). Nesse sentido a presença de questões de vestibulares e do ENEM além de auxiliar na recapitulação, fixação e verificação da aprendizagem do conteúdo ensinado, auxilia o aluno nos estudos para a realização dos diferentes exames, que possibilitam o ingresso no ensino superior.

O diferencial quanto as atividades se dá no sentido de que essas imprimam a possibilidade de contextualização, resolução de problemas, interdisciplinaridade entre outras, não as caracterizando apenas como propedêuticas. Todas as obras analisadas apresentam questões discursivas e de vestibulares, entretanto quanto a presença de questões do ENEM essa é verificada apenas no livro BIO de Lopes e Rosso. A obra Ser Protagonista de Santos e outros, apesar de trazer como título na parte de atividades, “Vestibular e ENEM”, em relação ao conteúdo de SN, não apresenta questões referentes ao ENEM. O livro BIOLOGIA de César, Sezar e Caldini, não traz questões do ENEM, mas a partir de questões de vestibulares busca trabalhar e desenvolver habilidades necessárias para a realização do exame, trazendo, por exemplo, duas questões de vestibulares que estão relacionadas as habilidades 15 e 17 do ENEM.

RECURSOS ADICIONAIS: Recursos adicionais, como glossários, resumos, e fontes complementares de informação são elementos que no livro didático possuem o objetivo de enriquecer e auxiliar o aluno quanto ao conteúdo em estudo. No LD a presença do glossário, que reúne os principais termos da Biologia que se encontram na obra, é relevante no sentido de que este auxilia o aluno na obtenção da definição de um termo biológico, não estando presente entre as obras analisadas em Bio, de Lopes e Rosso; Novas Bases da Biologia, de Nélio Bizzo e Biologia, de Amabis e Martho. Diferente das demais obras, o livro Biologia de V. Mendonça e J. Laurence apresenta um glossário etimológico.

Quanto à presença de resumos, que possuem o objetivo de sintetizar o conteúdo tratado no capítulo, esse se faz presente somente na obra Novas Bases da Biologia de Nélio Bizzo, recebendo por título “Em poucas palavras”. A presença de resumos em livros didáticos para alguns estudiosos da educação [...] “é vantajosa, pois auxilia o aluno a identificar aspectos fundamentais dos vários assuntos. Para outros é prejudicial, pois leva os alunos a não dar a devida atenção aos textos e exercícios, estudando apenas os resumos” (KRASILCHIK, 2009, p.66). Quanto a presença de fontes complementares de informação, dentro do capítulo dedicado ao conteúdo de SN observamos que, a obra Biologia, de César, Sezar e Caldini apresenta sugestões de Links para a web que tratam de diferentes assuntos referentes ao conteúdo de SN, reunindo doze endereços de links de sites e periódicos de credibilidade. O livro Ser Protagonista traz sugestões de livro, site e filme que tratam sobre o corpo humano, englobando assim o conteúdo de sistema nervoso. A obra Bio, sugere a pesquisa em quatro sites, sobre o tema esclerose, como forma de complementar o que foi tratado no capítulo. O LD Novas Bases da Biologia apresenta sugestões de leituras em dois livros e três artigos que tratam do conteúdo de SN. As demais obras não apresentam sugestão de fontes complementares de informação. Destaco que, fontes complementares de informação como internet, livros, revistas e jornais, presente nas obras, é enriquecedor na medida em que

incentivam a leitura e o contato com diferentes fontes de informação, não tornando o livro didático a única fonte de conhecimento.

PARÂMETROS GERAIS	LD01	LD02	LD03	LD04	LD05	LD06	LD07	LD08
Presença de linguagem clara e adequada	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Existência de conceitos fragmentados	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Proposta de atividades experimentais	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Sugestão de leituras complementares	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Abordagem CTSA	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não
Contextualiza com questões do dia a dia ao longo do texto	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Número de imagens reais	2	6	2	0	2	0	0	1
Número de figuras	14	11	19	11	12	7	7	8
Qualidade das ilustrações	Bom	Bom	Bom	Regular	Bom	Bom	Bom	Regul
Explora a diversidade de atividades	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Presença de glossários	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Presença de resumos	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não
Fontes complementares de informação	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não

Quadro 2: Ficha de análise dos livros didáticos

OS REFLEXOS DAS DIFERENTES ABORDAGENS DE ENSINO PRESENTES NOS LIVROS DIDÁTICOS A PARTIR DO CONTEUDO DE SISTEMA NERVOSO

Na análise dos conceitos, ilustrações e atividades, eixos que podemos dizer que compõem a base de todo livro didático, de modo geral se apresentam nas obras analisadas de forma fragmentada, sem contextualizar com questões do dia a dia ao longo do texto e com atividades que se aproximam de um ensino propedêutico. Refletindo assim características de uma abordagem tradicional. A partir da análise de outros parâmetros, como fontes complementares de informação, sugestão de leituras complementares e abordagem CTSA, os livros Novas Bases da Biologia, Ser protagonista, Biologia hoje e Biologia de Amabis e Martho refletem superficialmente características de uma abordagem sociocultural, principalmente no que tange a presença de uma abordagem CTSA. Acreditamos que a presença de uma abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) reflete uma perspectiva de uma abordagem sociocultural. Entendemos que a articulação se dá no sentido de que tanto o movimento CTSA quanto a abordagem sociocultural, utilizam de temas que contemplam situações cotidianas do educando, a fim de formar alunos com atitudes críticas frente a suas realidades. Além disso, consideramos que a realidade de nossos educandos sofre influência do desenvolvimento científico- tecnológico, sendo assim contemplados no pressuposto freiriano de uma leitura crítica de mundo (AULER; DELIZOICOV, 2006). Alguns trabalhos, como os de Nascimento (2006) e Auler e Delizoicov (2006) discutem a proximidade e a articulação entre essas duas abordagens. Acreditamos, que essa contradição nas abordagens observadas nos livros analisados, com características tradicional e sociocultural, refletem um momento de transição na educação brasileira, com vistas a acompanhar as novas tendências da educação mundial na perspectiva da formação de um aluno mais crítico e questionador conhecedor de temas contemporâneos, principalmente em relação a produção científica, capaz de entender e

tomar decisões em relação a ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, elementos que abrangem o movimento CTSA. Concluimos que, a qualidade do LD ainda é fundamental para melhorias na educação brasileira já que ele é o principal recurso disponível para apoiar os professores e os alunos no cotidiano escolar e, em alguns casos, o único (VASCONCELOS; SOUTO, 2003). Nesse sentido, acreditamos que pesquisas envolvendo questões relacionadas ao livro didático, podem contribuir fornecendo elementos para a escolha do livro didático que melhor se adapte às necessidades e metodologias do trabalho em cada sala de aula, subsidiando e auxiliando o trabalho docente dentro das escolas, fazendo com que os professores disponham de elementos avaliativos dos livros didáticos disponíveis para além dos documentos oficiais, fornecidos pelo Ministério da Educação.

Agradecimentos e apoios

Agradecemos ao apoio da FAPES.

Referências

- AULER, D. ; DELIZOICOV, D. **Educação CTS: articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS**. In: Las Relaciones CTS en la Educación Científica. 2006. Disponível em <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/Pedagogia2/aeducacao_cts.pdf>. Acesso em 17 de abril de 2013.
- BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Guia de Livros Didáticos PNLD 2012: Biologia**- Brasília: Ministério da Educação, 2011. 76p.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**- Brasília: Ministério da Educação, 2000. 58p.
- DELIZOICOV, D. ; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- KRASILCHIK, M. **Prático de Ensino de Biologia**. 4 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.
- MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.
- SANTOS, Roberto Vatan. **Abordagens do processo de ensino e aprendizagem**. In: Integração, ano 11, n. 40, p. 19-31, Jan./ Fev./ Mai. 2005.
- SEBATA, C. E.; SANTOS, L. P. S.; CARNEIRO, M. H. S. **As imagens em textos didáticos de temas sociais em um livro didático de química: análise de seu papel pedagógico**. Ata do V Encontro Nacional de Pesquisa e Educação em Ciências. Bauru (SP), 2005.
- VASCONCELOS, S. D. ; SOUTO, E. **O livro didático de ciências no ensino fundamental - Proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico**. Ciência e Educação. São Paulo, v.9, n.1, p.93-104, 2003.