

**A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM ARTIGOS SOBRE ENSINO DE BIOLOGIA:
UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA
(Meaningful learning in papers on biology teaching: a literature review)**

Jane Victal do Nascimento [jvictalg@gmail.com]

Márcia Helena Siervi Manso [marcia.manso@ufes.br]

Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica – Centro Universitário Norte do Espírito Santo/ UFES

Rodovia BR 101 Norte, Km. 60, Bairro Litorâneo, CEP 29932-540, São Mateus – ES

Resumo

O presente trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica que teve como objetivo analisar os artigos publicados no periódico *Aprendizagem Significativa em Revista*, verificando quais abordam questões relacionadas ao Ensino de Biologia e discutir como a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) é utilizada nesses trabalhos. A análise apontou 10 artigos publicados sobre o tema, nos quais a TAS é utilizada de forma aplicada, no desenvolvimento de estratégias metodológicas baseadas nesta teoria, e também em pesquisas sobre o conhecimento da mesma. Observou-se que a teoria contribui para uma melhor compreensão de Biologia, porém é necessário que os futuros professores tenham maior conhecimento sobre a teoria proposta por David Ausubel.

Palavra-chave: aprendizagem significativa; ensino de biologia; teoria de Ausubel.

Abstract

This paper this is a literature review that aimed to analyze the articles published in the journal *Meaningful Learning Review*, checking which of them address issues related to Biology Teaching and discuss how the Theory of Meaningful Learning (TML) is used in these studies. The analysis showed 10 articles published on the subject, in which the TML is used and applied in the development of methodological strategies based on this theory, and also in research on the knowledge of it. It was observed that the theory contributes to a better understanding of biology, but it is necessary that future teachers have greater knowledge of the theory proposed by David Ausubel.

Keywords: meaningful learning; biology teaching; Ausubel's theory.

Introdução

A aprendizagem significativa é um conceito proposto por David Ausubel, que consiste num processo no qual o indivíduo relaciona uma nova informação de forma não arbitrária e substantiva com aspectos relevantes já presentes em sua estrutura cognitiva (Ausubel et al., 1980, apud Lemos & Moreira, 2011). Segundo Lemos (2006) a aprendizagem significativa de um determinado corpus de conhecimento corresponde à construção mental de significados porque implica uma ação pessoal – e intencional – de relacionar a nova informação recebida com os significados já existentes na estrutura cognitiva.

O processo de aprendizagem pode ser de dois tipos: Primeiro, quando o aprendiz absorve as novas informações de forma literal, dizemos que ocorreu a aprendizagem mecânica, e neste caso ele somente conseguirá reproduzir este conteúdo de forma idêntica à que foi apresentada, não sendo capaz de utilizar essa informação em contextos diferentes. Já quando o aprendiz consegue fazer conexão entre as novas informações e seu conhecimento prévio, então ele construiu significados pessoais para essa informação, que configura a aprendizagem significativa (Tavares, 2004).

Porém, conforme explicam Ausubel et al. (1878, apud Souza, 2011), a aprendizagem significativa e a mecânica não constituem uma oposição entre si. Ambas podem aparecer durante o mesmo processo de ensino e de aprendizagem em situações que se aproximam mais de uma ou de outra. Essa é a ideia de um continuum onde estão localizados esses dois tipos de aprendizagem. Por exemplo, quando um indivíduo é apresentado a um novo conhecimento que tem pouca relação com seus conhecimentos prévios, então ele poderá memorizar uma série de significados e armazená-los de forma literal, porém, ao longo da interação com esse novo conhecimento, irá organizá-lo de modo inerente ao processo de aprendizagem significativa (Lemos, 2005). Ou seja, para Ausubel não há oposição entre a aprendizagem mecânica e a significativa, mas um *continuum*. Segundo esse autor, a aprendizagem mecânica é inevitável para conceitos inteiramente novos para o aprendiz, mas, posteriormente, à medida que são construídas “ideias âncoras” é que o conceito passará a ter significado para o aluno.

Para Ausubel (conforme citado por Mendonça, 2012), todo aluno pode aprender significativamente um conteúdo se ele possuir conceitos relevantes inclusivos em sua estrutura cognitiva e apresentar uma predisposição para a aprendizagem.

“Portanto, o processo educativo requer uma aprendizagem significativa que atenda a aprendizagem de conceitos de modo que ao ensinar o professor apresente significados contextuais aos alunos e que estes possam compreendê-los, ancorando-se em conceitos já estabelecidos cognitivamente e possam posteriormente compartilhá-los” (Lima et al., 2012). Logo, ensinar de modo a favorecer a aprendizagem significativa é levar o aluno a estabelecer relações entre a nova informação e o conhecimento que já possui. Como afirma Mendonça (2012), o professor deve criar condições para que o estudante perceba e interprete o significado que lhe foi apresentado e, por meio da interação cognitiva (não arbitrária e substantiva) desta nova ideia com algum conhecimento prévio relevante que já possua, (re) organize sua estrutura cognitiva. Essa é a essência da aprendizagem significativa.

Assim, como ressalta Santos (2006), o papel principal do professor para promover a aprendizagem significativa é “desafiar os conceitos já aprendidos, para que eles se reconstruam mais ampliados e consistentes, tornando-se assim mais inclusivos com relação a novos conceitos.” E isso deve estar presente no planejamento das aulas, no momento de escolher as estratégias metodológicas, pois segundo esse autor “planejar uma aula potencialmente significativa significa, é em primeira análise, buscar formas criativas e estimuladoras de desafiar as estruturas conceituais dos alunos.”

Segundo Moreira (2000) para que avanços aconteçam em direção a uma aprendizagem significativa crítica, com a qual o aluno utiliza os novos conhecimentos para questionar sua posição como cidadão, é necessário a diversificação de estratégias de ensino aliada ao abandono do livro texto como único referencial para a sala de aula.

“A utilização de uma única estratégia pouco contribui para um trabalho pedagógico de qualidade. Sendo assim, um conjunto de estratégias planejadas assegura tanto a interatividade do processo ensino-aprendizagem como a construção de conceitos significativos pelos estudantes, permitindo uma abordagem integradora e evitando a fragmentação de um mesmo conceito.” (Amaral, 2010)

Segundo Santos (2007) o ensino de ciências tem sido realizado de forma descontextualizada, limitando-se a resolução ritualística de exercícios e problemas escolares que não requerem compreensão conceitual mais ampla, de modo que os estudantes apesar de aprenderem os termos científicos, não se tornam capazes de apreender o significado de sua linguagem. Ideia essa reforçada por Viechenesk, Lorenzetti & Carletto (2012):

“Muitas vezes o ensino de ciências, tem contribuído para a ampliação do vocabulário dos alunos com palavras que, não raras vezes, os estudantes apenas memorizam sem conseguir atribuir significados, fazendo com que o aprendido na escola seja totalmente desvinculado das situações da sua vida cotidiana.”

Conforme afirmam Lima et al. (2012), os estudos de ciências e biologia constituem um campo de conhecimento vasto, por vezes complexo, que se consolida como uma das áreas de maior produção de conceitos e de símbolos abstratos. Por isso é fundamental o uso de estratégias metodológicas que favoreçam a aprendizagem do aluno. Como esses mesmos autores afirmam:

(...) o professor de Biologia deve desenvolver estratégias de ensino que não excluam as experiências vivenciadas pelos alunos fora do ambiente escolar, associando assim, o conhecimento dos alunos aos conteúdos escolares. Nesse sentido, por que não vislumbrar na realidade de cada aluno, conceitos e vivências presentes em seu cotidiano, estratégias para que o processo de ensino-aprendizagem aconteça de maneira significativa? Para formar cidadãos é preciso criar possibilidades para que os alunos sejam capazes de interpretar de maneira satisfatória os vários estímulos que recebem em seu dia-a-dia permitindo encontrar respostas lógicas no processo ensino e aprendizagem para suas atividades diárias” (Lima et al., 2012).

A teoria ausebeliana pode então contribuir para uma melhor aprendizagem, conforme afirmam Núñez, Ramalho & Uehara (2011) a Teoria da Aprendizagem Significativa tem recebido destaque na literatura especializada sobre o ensino de Ciências Naturais pela sua influência nas aprendizagens em contexto escolar, sob as orientações construtivistas.

Nos últimos anos, muitos trabalhos produzidos sobre o processo de ensino-aprendizagem têm como referencial teórico a TAS, e por isso, este trabalho visa justamente conhecer algumas dessas obras e para tanto foi feito um levantamento dos artigos sobre Ensino de Biologia, publicados no periódico *Aprendizagem Significativa em Revista*, publicação que é referência no Brasil para teoria proposta por Ausubel.

Metodologia

Este trabalho consiste numa pesquisa qualitativa de análise bibliográfica e documental de uma publicação periódica. Foi realizado um levantamento dos artigos publicados eletronicamente (em arquivos PDF) no periódico *Aprendizagem Significativa em Revista*, ao longo de toda sua produção, compreendida no período de abril de 2011 a agosto de 2014. Com periodicidade quadrimestral, foram ao todo publicados 11 números, com um total de 60 artigos, conforme apresentado na tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição dos artigos por número e volume, no periódico *Aprendizagem Significativa em Revista*.

Revista	Quantidade de artigos publicados			
	n. 1	n. 2	n. 3	Total
Volume 1 (2011)	6	6	6	18
Volume 2 (2012)	6	6	6	18
Volume 3 (2013)	6	5	1	12
Volume 4 (2014)	6	6	-	12

A seleção inicial dos artigos teve como objetivo verificar a qual disciplinas eles se relacionavam, e para tanto foi realizada uma análise de seus títulos e palavras-chaves. Assim foram consideradas palavras relacionadas ao termo Biologia (Ciências Biológicas, Ensino de Biologia), e também a conteúdos estudados por essa disciplina (embriologia, corpo humano), além do termo Ciências.

Os trabalhos selecionados foram identificados levando-se em conta o volume e número da revista no qual foram publicados, por exemplo, o artigo 2.1 está presente no Volume 2, número 1, e assim sucessivamente. Já na ocorrência de mais de um trabalho na mesma edição, estes foram diferenciados através do acréscimo de uma letra ao final de seu número.

Nestes artigos separados, foi realizada uma análise a fim de verificar o modo como a Teoria da Aprendizagem Significativa é contemplada nesses estudos. Para tanto foi realizada a leitura destes artigos, observando-se principalmente a metodologia empregada no desenvolvimento da pesquisa. Estas informações foram organizadas em uma tabela, e os dados foram reagrupados em categorias.

Resultado e discussões

Entre os 60 artigos publicados, 10 abordavam questões de alguma forma relacionadas à Biologia, e estes foram agrupados em três categorias de análise, de acordo com as palavras-chave que apresentavam. Assim, na categoria Biologia, foram publicados 5 artigos tendo como palavra-chave: Ensino de Biologia, Biologia e Ensino de Ciências Biológicas; na categoria Ciências, que agrupou os termos Ensino de Ciências e monitoria de ciências, encontramos 3 publicações e na categoria de assuntos relacionados, foram produzidos 2 trabalhos que faziam referência à conteúdos ligados a esta disciplina, ou seja: corpo humano e embriologia, conforme tabela 2.

Tabela 2 – Síntese dos artigos analisados que abordavam conteúdos relacionados à Biologia.

Revista	artigos analisados	Conteúdos					
		Biologia e outros		Ciências e outros		Outros relacionados	
		(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)
Volume 1 (2011)	18	-	-	1	5,5	1	5,5
Volume 2 (2012)	18	3	16,6	-	-	-	-
Volume 3 (2013)	12	2	16,6	1	8,3	-	-
Volume 4 (2014)	12	-	-	1	12,5	1	12,5
TOTAL	60	5	8,3	3	5	2	3,3

De diferentes formas, em todos os anos foram publicados artigos relacionados à Biologia, porém, a quantidade de trabalhos publicados é consideravelmente pequena (17,7%). Ao todo temos 8,3% dos trabalhos relacionados à Biologia, 5% artigos que fazem referência ao termo Ciências e 3,3% que abordam conteúdos relacionados à Biologia.

Nestes trabalhos, foi realizada uma análise mais detalhada, com o objetivo de verificar como a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) é abordada nos mesmos, conforme Tabela 3.

Tabela 3 – categorias relacionadas ao uso da Teoria da Aprendizagem Significativa nos artigos.

Categorias	Descrição	Conteúdos			Total
		Biologia e outros	Ciências e outros	Conteúdos relacionados	
Aplicação da TAS	Conteúdo desenvolvido e analisado com base na TAS			1.2	5
	Uso de MC baseado na TAS	2.1			
	Uso de MC em monitoria para promover a AS		3.1		
	Uso de MC para favorecer a AS			4.2	
Investigar o conhecimento sobre TAS	Uso de metodologia (modelos mentais) para favorecer a AS	3.2b			2
	Verificar o conhecimento sobre TAS		1.3		
TAS como fundamentação teórica	Proporcionar conhecimento sobre AS e MC	2.3			2
	Verificar se através da teoria histórico-crítica pode ocorrer a AS	2.2			
Análise do uso da TAS em pesquisas	TAS como referencial teórico		4.1		1
	O uso da TAS em dissertações	3.2a			

Como pode ser observado, em 50% dos trabalhos analisados a Teoria da Aprendizagem Significativa foi utilizada para subsidiar as metodologias desenvolvidas, como estratégia para se alcançar uma aprendizagem significativa, conforme pode ser percebido nos trechos citados:

A disciplina, planejada, desenvolvida e avaliada com base na Teoria de Aprendizagem Significativa (Ausubel et al., 1980), priorizou as ideias centrais do tema, considerou os conhecimentos prévios dos alunos e adotou estratégias que lhes oportunizassem interagir com aquelas ideias em diferentes momentos e formas. (art. 1.2)

Partindo da premissa que os mapas conceituais são recursos de grande relevância para o processo educativo, especialmente o da aprendizagem significativa de conceitos científicos, este trabalho se propõe a descrever e analisar uma experiência educacional que pretendeu ensinar, à alunos da sétima série da educação básica (15 anos, em média), tanto a construção de mapas de conceitos quanto o tema "répteis". (art. 2.1)

Os resultados indicam que metodologias que privilegiam a participação ativa do aluno na construção de seu próprio conhecimento, como é o caso da teoria de ensino de Ausubel, promovem a ressignificação dos novos conhecimentos a partir das concepções prévias. (art. 3.2b)

Nestes trabalhos, temos então a teoria de Ausubel embasando a prática educacional, com o objetivo de proporcionar ao aprendiz uma ressignificação dos novos conceitos. Como a teoria ausubeliana prevê a construção de significados para novas informações quando estas se relacionam com a estrutura cognitiva do aprendiz, um aspecto muito comum nos trabalhos baseadas na TAS é a atenção dada aos conhecimentos prévios dos alunos, pois são estes que irão ancorar a nova informação, e assim determinar o tipo de aprendizagem que ocorrerá.

O princípio norteador da teoria de Ausubel é a ideia de que para que a aprendizagem ocorra é necessário partir de conhecimentos prévios que o aluno já possui. Segundo ele, descobrir o conteúdo e a organização das ideias dos alunos em determinada área particular de conhecimentos que se pretende ensinar, é o primeiro passo em direção ao sucesso da aprendizagem (Braga, 2010). Por isso, levantar os conhecimentos prévios do aluno e planejar com base nos mesmos é fundamental para que ocorra a aprendizagem significativa.

Dentre as estratégias metodológicas utilizadas para proporcionar uma aprendizagem significativa, foi comum a utilização de Mapas Conceituais (MC), que foram adotados em 3 trabalhos dos 5 que aplicaram a Teoria de Ausubel.

Tido como um dos recursos instrucionais que favorece o processo de aprendizagem significativa, o mapa conceitual foi utilizado pela primeira vez por Novak, em 1972. Segundo Novak & Gowin (1988), citado por Cavalheiro, Wanmacher & Del Pino (2013), o MC tem por objetivo representar relações significativas entre conceitos na forma de proposições. Uma proposição é constituída de dois ou mais termos conceituais unidos por palavras para formar uma unidade semântica.

Os mapas conceituais, entre os seus muitos usos, permitem a avaliação do conhecimento prévio, o diagnóstico das concepções alternativas, a utilização como um mecanismo para ilustrar a natureza hierárquica, conceitual e proposicional do conhecimento, e também como mecanismo metacognitivo, para ajudar os alunos a reorganizar as estruturas cognitivas em padrões mais fortemente integrados, promovendo assim a aprendizagem significativa. (Mendonça, 2012)

Conforme salientam Ruiz-Moreno et al. (2007), os mapas conceituais revelam aspectos cognitivos, atitudinais e procedimentais do educando e podem ser adotados como estratégia de ensino, ao serem usados como ferramentas para organizar e comunicar conhecimentos, o professor pode utilizá-lo para introduzir conceitos, realizar novas sínteses e na avaliação.

Além disso, 2 dos artigos publicados foram desenvolvidos com o objetivo de verificar o conhecimento de futuros professores (candidatos de um Processo de Seleção e Estudantes de Licenciatura) sobre a Teoria de Ausubel. Em ambos os casos, observou-se que o conhecimento sobre essa teoria ainda é restrito, sendo que no artigo 2.3, que se tratava de um Curso de Extensão sobre Aprendizagem Significativa e Mapas Conceituais, obteve um bom resultado a respeito do conhecimento da teoria somente ao final do mesmo, conforme pode ser verificado nas citações abaixo:

Os resultados mostram as dificuldades dos futuros professores para planejar situações que promovam esse tipo de aprendizagem significativa, privilegiando-se o ativismo e não se reconhecendo a aula expositiva potencialmente significativa como uma possibilidade de ensino como processo de construção de conhecimentos. (art.1.3)

Os resultados do pré-teste evidenciam que apenas quatro alunos (11%) tinham conhecimentos satisfatórios e, após o estudo, 28 alunos (78%) possuíam conhecimentos satisfatórios sobre Aprendizagem Significativa e ausência de respostas insatisfatórias. (art. 2.3)

Assim, apesar de esse tipo de aprendizagem ser considerado importante, ainda existem muitos equívocos em relação à sua compreensão e utilização na prática docente, o que reforça a necessidade de investimento em cursos de atualização e formação de professores, para que estes tenham condições de planejar situações de ensino nas aulas de Ciências Naturais que permitam aos aprendizes a construção de novos significados às informações dadas.

Também foram publicados 2 artigos que utilizaram a Teoria da Aprendizagem Significativa de modo mais superficial, apenas sendo citada no referencial teórico do mesmo, mas sem influência direta na metodologia desenvolvida nas pesquisas.

Por fim, 1 artigo tratava de uma revisão bibliográfica de dissertações de Biologia, buscando analisar como a TAS fundamentava tais pesquisas.

Considerações Finais

A despeito de existirem poucos artigos no periódico analisado que abordem o Ensino de Ciências Biológicas, observa-se que os estudos que fizeram uso dos princípios baseados na Teoria da Aprendizagem Significativa apresentaram bons resultados no processo de ensino aprendizagem, reforçando a importância dessa teoria para assimilação dos conteúdos desta disciplina.

Assim, percebe-se a importância da utilização da TAS para fundamentar a prática docente, porém, é necessário que esta teoria seja de fato conhecida pelos profissionais da educação. Logo, é extremamente importante que os futuros professores conheçam essa teoria durante o seu processo de formação e saibam desenvolver estratégias metodológicas que resultem na Aprendizagem Significativa e isso poderia ser obtido, inclusive, se os professores que lecionam nos Cursos de Licenciatura utilizassem essa metodologia em suas aulas.

É fundamental que novas pesquisas sejam realizadas sobre o uso da teoria de Ausubel no Ensino de Biologia, pois trata-se de uma disciplina com conteúdo bastante extenso, com muitos conceitos complexos e diversos aspectos que exigem a abstração do aluno, logo, é fundamental que ao preparar suas aulas os docentes se fundamentem nesta teoria, a fim de que o aprendiz seja capaz de dar significados às informações obtidas e consiga utilizar seu conhecimento em diferentes contextos, ou seja, que a aprendizagem de Biologia possa ser significativa.

Referências

- Amaral, S. R.; Costa, F. G. (2010). *Estratégias para o ensino de ciências: Modelos tridimensionais – uma nova abordagem no ensino do conceito de célula*. Universidade Estadual de Maringá. Bandeirantes.
- Braga, C. M. D. S. (2010). *O Uso de Modelos no Ensino da Divisão Celular na Perspectiva da Aprendizagem Significativa*. 2010. 173 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Brasília.
- Cavalheiro, P. S.; Wanmacher, C. M. D.; Del Pino, C. J. (2013). Desenvolvendo significados a partir de Mapas Conceituais numa proposta de monitoria em Ciências no Ensino Fundamental. *Aprendizagem Significativa em Revista*, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 47-55. Acesso em 02 dez., 2014. http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID43/v3_n1_a2013.pdf.
- Lemos, E. S. (2005). (Re)Situando a teoria da aprendizagem significativa na prática docente, na formação de professores e nas investigações educativas em ciências. *Rev. Bras. Pesqui. Educ. Cienc.*, v.5, n.3, p.38-51.
- Lemos, E. S. (2006). A Aprendizagem Significativa: estratégias facilitadoras e avaliação. *Série- Estudos - Periódico do Mestrado em Educação da UCDB*. Campo Grande-MS, n. 21, p.53-66, jan./jun.
- Lemos, E. S.; Moreira, M. A. (2011). A Avaliação da aprendizagem significativa em Biologia: Um exemplo com a disciplina Embriologia. *Aprendizagem Significativa em Revista*, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 15-26. Acesso em 02 dez., 2014. http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID8/v1_n2_a2011.pdf.
- Lima, J. M. M. et al. (2012). Aproximação entre a teoria histórico-crítica e a Aprendizagem Significativa: uma prática pedagógica para o Ensino de Biologia. *Aprendizagem Significativa em Revista*. Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 54-64. Acesso em 02 dez., http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID31/v2_n2_a2012.pdf.

- Mendonça, C. A. S. (2012). Investigando conhecimentos dos licenciandos em Biologia sobre Aprendizagem Significativa. *Aprendizagem Significativa em Revista*, Porto Alegre, v. 2, n. 3, p. 14-24. Acesso em 02 dez., http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID34/v2_n3_a2012.pdf.
- Moreira, M. A. (2000). *Aprendizagem significativa subversiva*. In: Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, 3., 2000, Peniche. Anais... Peniche: Universidade Aberta. p. 33-45.
- Núñez, I. B.; Ramalho, B. L.; Uehara, F. M. G. (2011). A Aprendizagem Significativa e o conhecimento profissional de futuros professores de Ciências Naturais. *Aprendizagem Significativa em Revista*, Porto Alegre, v. 1, n. 3, p. 12-24. Acesso em 02 dez., http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID15/v1_n3_a2011.pdf.
- Ruiz-Moreno, L.; Sonzogni, M. C.; Batista, S. H. S.; Batista, N. A. (2007). Mapa conceitual: ensaiando critérios de análise. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 13, n. 3, p. 453-463.
- Santos, J. C. F. (2006). O papel do professor na promoção da aprendizagem significativa. *Revista UNIABEU*, Rio de Janeiro. Acesso em 17 jan., 2014. <http://www.famema.br/ensino/capacdoc/docs/papelprofessorpromocaoaprendizagemsignificativa.pdf>.
- Santos, W. L. P. dos. (2007). Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, São Paulo, v. 12, n.36, p. 474-550.
- Souza, R. A. (2011). *Teoria de Aprendizagem Significativa e Experimentação em sala de aula: integração teoria e prática*. 125 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, UFBA/UEFS, Salvador, 2011.
- Tavares, R. (2004). Aprendizagem significativa. *Revista Conceitos*, p. 55-60 jul. 2003/ jun. 2004.
- Viecheneski, J. P.; Lorenzetti, L.; Carletto, M. R. (2012). Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental. *Atos de Pesquisa em Educação* - v. 7, n. 3, p. 853-876. set./dez.

Recebido em: 21.12.2014

Aceito em: 30.03.15