

O aquecimento global como conteúdo norteador para ensinar sobre visão sistêmica do planeta Terra no ensino médio

Global warning as a guiding subject to teach about a systemic view of Earth at high school

Ana Paula Miranda Guimarães, Instituto Federal da Bahia (IFBA) - campus
Camaçari, anaguimaraes@edu.ifba.br

Maria Daniela Martins Guimarães, Universidade Federal da Bahia (UFBA),
bio.mariadaniela@gmail.com

Anna Cássia de Holanda Sarmiento, Universidade Federal da Bahia (UFBA),
anna.cassia01@gmail.com

Cássia Regina Reis Muniz, Universidade Federal da Bahia (UFBA),
casmuniz@gmail.com

Natália Rodrigues da Silva, Universidade Federal da Bahia (UFBA),
natygreenhope@gmail.com

Thiago Serravalle de Sá, Universidade Federal da Bahia (UFBA),
thiago.de.sa@gmail.com

Charbel Niño El-Hani, Universidade Federal da Bahia (UFBA) – Instituto de
Biologia, charbel@ufba.br

Resumo

Este artigo relata resultados de uma investigação, realizada por um grupo colaborativo, sobre as características de uma sequência didática que possa favorecer a aprendizagem sobre a visão sistêmica do planeta Terra e suas relações com a crise ambiental no ensino médio. Para coleta de dados utilizamos um questionário de múltipla escolha e uma questão discursiva, os quais foram aplicados num desenho de pré- e pós-teste. A intervenção apresentou características como introdução da teoria Gaia; discussões sobre a natureza da ciência e a respeito da crise ambiental. Os dados mostraram prováveis efeitos positivos na aprendizagem dos conteúdos e maior criticidade em relação à crise ambiental. Alternativamente, eles podem indicar que, ao aprender sobre Gaia, é possível que os estudantes tenham minimizado a importância da crise ambiental, ao não considerar limites de resistência e resiliência do sistema Gaia. A triangulação dos dados do diário de campo da professora indicou que a primeira interpretação é mais provável.

Palavras-chave: Crise ambiental, Aquecimento global, teoria Gaia, Ensino de Biologia.

Abstract

This article describes the results of an investigation about the characteristics of a teaching sequence that could support learning about a systemic view of Earth and its relations to environmental crisis at high school. Data has been collected applying a multiple choice questionnaire and a discursive question, both being applied before and after the teaching sequence. The intervention presented some characteristics like introduction to Gaia theory; discussions about the nature of science and about environmental crisis. The data shows likely positive effects on learning of subjects and higher criticality about environmental crisis. Alternatively, data shows that, when learning about Gaia, it is possible that students have minimized the importance of environmental crisis, when not considering the limits of resistance and resilience of Gaia system. The data triangulation of teacher's diary notes indicated that the first interpretation is the most likely.

Keywords: Environmental crisis, Global warming, Gaia theory, Biological education.

Introdução

A crise ambiental pode ser entendida como consequência da pressão que o aumento populacional exerce sobre os recursos ambientais e dos padrões tecnológicos de uso e exploração da natureza (LEFF, 2006). Esta crise tem importantes consequências socioambientais, em especial no que diz respeito à sustentabilidade das sociedades humanas.

Considerando a relevância da ecologia e do estudo dos seres vivos como parte do ensino de Biologia, o potencial interesse que o fenômeno do aquecimento global desperta nos estudantes e o debate existente na comunidade científica sobre suas causas, o estudo da atual crise ambiental a partir deste fenômeno e da teoria Gaia pode trazer potenciais benefícios para o ensino de Biologia no ensino médio (EM). As contribuições da teoria Gaia estão relacionadas à visão sistêmica que ela promove, ao propor a existência de um sistema cibernético (denominado Gaia), que inclui a biota e ambiente físico-químico, e regula variáveis ambientais em escala global, mantendo-as dentro de uma variação que torna a Terra habitável pelos seres vivos.

O estudo foi realizado dentro de um grupo colaborativo de professores-investigadores, pesquisadores educacionais e estudantes de graduação e pós-graduação, "Colaboração em pesquisa e prática em educação científica - CoPPEC" (SEPULVEDA *et al.*, 2012). Para investigar esse potencial, foi construída no grupo colaborativo uma sequência didática¹ (SD) enfocando esses temas, inicialmente testada no contexto do ensino superior (ES) (GUIMARÃES, 2011) e adaptada, no estudo relatado no presente trabalho, ao contexto do EM.

¹ Entendemos "sequência didática" aqui tal como proposto por Zabala (1998, p. 18): um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos.

Nosso objetivo é, pois, validar características de uma SD que possui o intuito de propiciar condições favoráveis à aprendizagem sobre uma visão sistêmica do funcionamento do sistema Terra e de suas relações com a crise ambiental, em particular, do aquecimento global, no contexto do EM.

Metodologia

Aspectos metodológicos gerais

A investigação foi realizada por meio de uma abordagem qualitativa, dentro do marco teórico-metodológico da *design research*, entendida como o estudo sistemático do planejamento, da implementação, da avaliação e da manutenção de intervenções educacionais inovadoras como soluções para problemas complexos da prática educacional (BAUMGARTNER et al., 2003). Trata-se de um estudo de desenvolvimento (NIEVEEN et al., 2006), que visa resolver problemas educacionais a partir da produção, via pesquisa, de uma série de princípios de planejamento de inovações didáticas que possam ser aplicáveis, mediante adaptações, a vários contextos. Estes estudos envolvem a comparação entre as vias de aprendizagem planejadas na intervenção e as vias de aprendizagem efetivamente realizadas em sala de aula.

Para a construção e adaptação da SD, utilizamos critérios de justificação *a priori* (MÉHEUT, 2005), como modos de tornar uma intervenção clara e apropriada ao contexto. Estes critérios incluem três dimensões: (1) epistemológica, relacionada aos conteúdos a serem aprendidos, aos problemas que eles podem resolver e à sua gênese histórica; (2) psicocognitiva, que analisa as características cognitivas dos estudantes em relação as possibilidades de compreensão do assunto; (3) didática, que analisa o funcionamento da instituição escolar.

Foram também usados critérios de validação *a posteriori* (MÉHEUT, 2005), através de uma validação interna pela aplicação de instrumentos de coleta de dados, um questionário de múltipla escolha e uma questão discursiva, realizados num desenho de pré- e pós-teste. Após a SD, foram realizadas conversas com os estudantes. Além disso, foi empregada uma abordagem etnográfica da sala de aula, mediante uso de caderno de campo e gravações das aulas.

A SD inicial e a adaptação para o novo contexto

A SD inicial (GUIMARÃES, 2011) foi construída e aplicada no ES, com alunos ingressantes do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Bahia. Sua construção foi feita de forma colaborativa. Os assuntos que compuseram a SD foram: a atual crise ambiental; conteúdos de ecologia; o funcionamento do planeta Terra; e discussões acerca da natureza da ciência (NdC).

Ao tomar contato com a SD, a primeira autora deste trabalho se interessou em transferi-la e transpô-la² para o EM, no Instituto Federal da Bahia. O CoPPEC auxiliou de forma colaborativa, na adaptação, aplicação e análise dos resultados da SD.

² Utilizamos aqui os conceitos de transposição e transferência conforme discutidos por Hargreaves (1999). A *transferência* consiste no movimento de conhecimento ou práticas entre *pessoas*, enquanto a *transposição* corresponde ao movimento entre *lugares*.

Como discute Mitrulis (2002), uma novidade produzida num contexto escolar deve ser decodificada e traduzida para que se torne uma novidade aceitável para uma nova situação educacional, uma vez que cada contexto educacional possui características e necessidades diferenciadas. Desta forma, foram utilizados os seguintes princípios de *design* para o planejamento da SD para emprego no EM: (1) Utilização de textos de divulgação científica para contextualizar o ensino; (2) Utilização de recursos audiovisuais para atrair e motivar os estudantes e, além disso, diversificar as estratégias de ensino; (3) Foco sobre a contextualização de assuntos atuais veiculados frequentemente na mídia, para relacionar o tema ao cotidiano do aluno; (4) Emprego de abordagem sobre NdC, visando promover uma visão crítica sobre os debates atuais em relação à crise ambiental; (5) Construção de um processo coletivo e cooperativo de aprendizagem, à luz da teoria sócio-interacionista da aprendizagem de Vigotski (2001). Os princípios (1), (3) e (4) são originais do primeiro protótipo e foram replicados no segundo, já os princípios (2) e (5) foram incluídos no novo protótipo no processo de sua adaptação para o contexto do EM.

A SD foi planejada para ocupar 6 horas-aula do cronograma escolar, no contexto em que é introduzido o tema seres vivos, como meio de ajustá-la à dimensão didática do trabalho docente. Neste contexto, uma discussão inicial sobre a crise ambiental pode ser importante para que os estudantes percebam os seres vivos de forma mais interligada ao ambiente, bem como entre eles de forma geral e aos seres humanos, em particular. Esta interdependência constitui uma ideia central da teoria Gaia (LOVELOCK, 1995).

A amostra, a coleta e análise dos dados

A SD foi aplicada em duas turmas do terceiro ano do EM integrado ao ensino técnico do Instituto Federal da Bahia na disciplina de Biologia. A amostra foi de 66 alunos. O início da SD ocorreu no dia 5 de junho de 2012 e a conclusão, no dia 11 de setembro do mesmo ano. A coleta de dados ocorreu com a aplicação de instrumentos de natureza quantitativa (questionário de múltipla escolha) e de natureza qualitativa (uma questão discursiva) ambos realizados num desenho de pré- e pós-teste.

O questionário foi elaborado com questões fechadas, respondidas através da marcação em uma escala Likert. Ele consistiu, pois, num conjunto de afirmações dirigidas ao objeto de atitudes que se buscava investigar. Para cada afirmativa, os respondentes podiam assinalar uma entre cinco alternativas: “discordo totalmente” (DT), “discordo parcialmente” (DP), “não concordo nem discordo” (NC/ND), “concordo parcialmente” (CP) e “concordo totalmente” (CT).

Os dados dos questionários foram tabulados e processados por meio do *Statistical Package for Social Science* (SPSS), versão 17.0, que gerou os relatórios utilizados para as análises dos dados. A partir dos resultados, foi realizada uma triangulação dos dados qualitativos, obtidos a partir de diversos instrumentos de coleta de dados, e dos valores numéricos, utilizando-se os valores das frequências relativas e comparando os resultados do pré- e pós-teste. Os instrumentos qualitativos utilizados foram gravações das aulas, caderno de campo e conversas informais com os estudantes após a SD.

Resultados e discussão

Adaptação e aplicação da SD

Os estudantes investigados possuem o seguinte perfil geral: a maioria é protestante, não trabalha e considera-se negra ou parda, com idade variando entre 15 e 19 anos.

Para a construção da SD, tomamos por base a seguinte pergunta: Quais devem ser as características de uma SD que tenha como objetivo propiciar condições favoráveis à aprendizagem de uma visão sistêmica do planeta Terra e de suas relações com a crise ambiental, por estudantes do EM integrado ao ensino técnico?

Os conteúdos abordados foram os mesmos da SD original, incluindo uma introdução à ecologia, as controvérsias sobre as causas do aquecimento global, a teoria Gaia, entre outros. Contudo, os materiais de apoio e o trabalho em sala de aula sofreram algumas modificações. Este é o caso, por exemplo, dos textos de Sonia Barros Oliveira e Luiz Carlos Baldicero Molion, contidos em livro organizado por José Eli da Veiga (2008), que debatem acerca das causas do fenômeno do aquecimento global, apresentando posições favoráveis e contrárias à hipótese das causas antrópicas deste fenômeno. Estes capítulos foram resumidos neste protótipo da SD aplicado ao EM, a fim de que houvesse tempo hábil para que os estudantes lessem os textos em sala, discutindo-os em pequenos grupos e depois com toda a turma.

No primeiro encontro da SD, se iniciou com um levantamento das concepções prévias dos estudantes acerca do aquecimento global, uma discussão colaborativa em grupo, e uma discussão sobre NdC a partir das controvérsias sobre o aquecimento global abordadas nos textos. No segundo encontro, foram trabalhadas as controvérsias sobre o aquecimento global, utilizando vídeos: uma entrevista³ com o professor Ricardo Augusto Felício da Universidade de São Paulo (USP), exibido no programa de Jô Soares no dia 2 de maio de 2012, e um trecho do filme “Uma verdade inconveniente” (2006), de Al Gore. Por fim, no último encontro, foi dada ênfase à teoria Gaia, enfocando a visão sistêmica da Terra. O assunto foi introduzido com o vídeo “Um caminho para Gaia” (INST. TERRA AZUL/MMA, 1996) e a utilização de um trecho do filme “Avatar”, cujo conteúdo tem relação com ideias associadas à teoria Gaia. Seguiu-se aos vídeos uma aula expositiva sobre a teoria. A exposição dos vídeos auxiliou e facilitou a discussão dos conteúdos das aulas expositivas, dado que os estudantes, a partir do que assistiram, motivaram-se a expressar suas ideias, inquietações e entendimentos.

Mudanças nas concepções e atitudes dos estudantes após a SD

Nesta seção, discutiremos, por razões de espaço, apenas os dados coletados nos itens do questionário de múltipla escolha que nos pareceram mais pertinentes para identificar as mudanças nas concepções e atitudes dos estudantes depois da SD, mediante comparação com os dados obtidos com os mesmos itens antes da intervenção.

Na Tabela 1, apresentamos os seis itens do questionário de múltipla escolha distribuídos pelas variáveis latentes, com os resultados do pré- e pós-teste.

Em relação à afirmação de que as ações cotidianas são responsáveis pela crise ambiental (Q1), a concordância total e parcial dos estudantes no pré-teste somou 96%. Contudo, no pós-teste, houve uma diminuição no percentual de concordâncias em relação à origem antrópica da crise ambiental, que somou 73%. Inicialmente, pode parecer que os estudantes, ao aprender sobre Gaia, minimizaram a importância da crise ambiental, por

³ Link: <http://www.youtube.com/watch?v=0PaRodyPitI&list=PLA8B8918F78409EE0&index=2>

não considerarem os limites de resistência e resiliência do sistema Gaia, e, por isso, passaram a dar um menor valor às consequências das suas atitudes, o que poderia ser julgado como um resultado negativo. Entretanto, a triangulação com os dados qualitativos obtidos por meio de caderno de campo e conversas informais com os estudantes mostrou que eles tinham uma visão ingênua sobre a crise ambiental antes da SD e passaram a avaliar de forma mais crítica às causas e consequências dessa crise após a mesma.

Acreditamos que essa mudança nas respostas pode ter sido influenciada pela SD, em virtude da apresentação das diversas hipóteses para a crise ambiental, gerando um posicionamento mais consciente e crítico sobre a problemática ambiental. Afinal, trata-se de um tema controverso, o que demanda um tratamento que reconheça essa natureza no âmbito da ciência escolar. Esta mudança provavelmente ocorreu em virtude da discussão sobre as causas antrópicas do aquecimento global e da abordagem sobre NdC, evidenciando um ganho em relação ao pensamento crítico dos estudantes.

QUESTÕES	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE
1. Responsabilidade ambiental nas práticas cotidianas		
Q1. Em nossas ações cotidianas, somos responsáveis pela atual crise.	CT: 54%; CP: 42%; NC/ND:0%; DP:4%; DT:0%	CT:25%; CP:48%; NC/ND:5%; DP:14%; DT:9%
Q6. Mesmo não tendo certeza das causas do aquecimento global, é preciso que medidas urgentes sejam tomadas para que uma catástrofe seja evitada.	CT:82%; CP:10%; NC/ND:2%; DP:6%; DT: 6%	CT:37%; CP:31%; NC/ND:15%; DP:7%; DT:7%
2. Entendimento do funcionamento do planeta: Sistêmico ou fragmentado.		
Q10. Eu entendo o planeta de forma sistêmica, ou seja, como um sistema único de interações.	CT:39%; CP:29%; NC/ND:24%; DP:4%; DT:0%	CT:46%; CP:23%; NC/ND:23%; DP:6%; DT:0%
Q16. Não acredito que a Terra tenha capacidade de auto-regular as suas condições climáticas e químicas.	CT:10%; CP:26%; NC/ND:22%; DP:22%; DT: 18%.	CT:5%; CP:20%; NC/ND:21%; DP:15%; DT: 35%.
3. Posicionamento sobre a relação entre o ser humano e o ambiente natural: Antropocentrismo ou ecocentrismo.		
Q22. A humanidade está seriamente ameaçada pela atual crise ambiental.	CT:61%; CP:31%; NC/ND:6%; DP:0%; DT: 2%	CT:28%; CP:38% ; NC/ND:9%; DP:12%; DT: 9%
4. Entendimento da crise ambiental.		
Q28. Para a ciência, não existem dúvidas acerca do aquecimento global e de suas causas.	CT:22%; CP:18%; NC/ND:29%; DP:20%; DT: 10%	CT:8%; CP:14%; NC/ND:11%; DP:25%; DT: 41%

Tabela 1: Itens do questionário selecionados para discussão, distribuídos por variáveis latentes, com resultados do pré- e pós-teste.

No caso da Q6, que trata de uma visão catastrófica devido ao aquecimento global, esta visão catastrofista teve a concordância total ou parcial de 92% dos estudantes. No pós-teste, houve uma diminuição substancial no percentual de estudantes que concordaram total ou parcialmente com essa questão (68%). Neste resultado, vemos uma influência da abordagem do tema na SD utilizando discussões sobre NdC. Neste caso, os estudantes adquiriram uma postura crítica diante do problema ambiental em questão, afastando-se de uma visão catastrofista, mais ingênua. Este achado aponta para a contribuição da abordagem de NdC em sala de aula para o desenvolvimento do pensamento crítico do aluno (MATTHEWS, 1995).

Nas Q10 e Q16, o entendimento do funcionamento planeta Terra era o foco de atenção. Podemos perceber nos resultados apresentados na Tabela 1 um ligeiro aumento da concordância dos estudantes com uma visão sistêmica do planeta, característica da teoria Gaia, que constituía um dos principais assuntos abordados na SD. Na questão que trata da capacidade de autorregulação da Terra (Q16), ideia chave desta teoria, verificamos um aumento da concordância dos alunos com esta ideia. Estes resultados sugerem um ganho de compreensão dos alunos sobre a teoria Gaia, com consequências para sua compreensão sobre as redes de interações que conectam os sistemas vivos e o ambiente físico-químico (CARMO; NUNES-NETO; EL-HANI, 2009).

No pré-teste, 92% dos estudantes concordaram em algum grau com a afirmação de que a humanidade está seriamente ameaçada pela crise ambiental (Q22). Entretanto, no pós-teste, esse percentual diminuiu para 66%. Assim, observa-se que muitos estudantes deixaram de acreditar que a humanidade está ameaçada por uma crise ambiental, talvez por ter desenvolvido uma visão crítica acerca desta, apoiados pela compreensão da teoria Gaia de que o planeta se autorregula e pela abordagem sobre NdC. Essa possível interpretação se apoia não somente nos dados quantitativos mostrados na Tabela 1, mas também na triangulação com os dados qualitativos coletados ao longo do processo. Esta perspectiva mais crítica pode ser considerada positiva, por evitar uma visão catastrofista em relação à crise ambiental.

Na Q28, no pré-teste, 40% dos estudantes concordavam em algum grau com a afirmativa de que não existem dúvidas, para a ciência, acerca do aquecimento global e de suas causas. No pós-teste, observamos uma diminuição significativa do percentual de concordância com essa afirmativa e um aumento significativo de discordância (Tabela 1). A abordagem de NdC em conexão com as controvérsias com o aquecimento global contribuiu para que os estudantes compreendessem melhor a natureza conjectural do conhecimento científico, em termos gerais, e, em termos mais específicos, a existência de polêmicas em torno das causas do aquecimento global. Isso contribuiu para a superação, pelos estudantes, de uma visão ingênua da ciência, tornando-os mais críticos diante dos seus produtos.

Considerações finais

Os resultados apontam que a SD, além de proporcionar aprendizagem sobre o funcionamento do sistema Terra, mobilizou a maioria dos estudantes no que se refere ao interesse, à motivação e à participação nas atividades didáticas. Contudo, é importante ressaltar que os resultados quantitativos, à primeira vista, podem apontar que os estudantes, ao aprender acerca das controvérsias sobre o aquecimento global e o conteúdo sobre teoria Gaia, tiveram sua conscientização em relação à crise ambiental diminuída. Entretanto, apesar de reconhecer que há muitos fatores que podem contribuir

para este resultado, tal como os valores éticos e morais dos estudantes diante da crise ambiental, um aspecto não discutido neste trabalho, a triangulação dos dados coletados a partir de diferentes instrumentos evidenciou que a inserção dos estudantes em discussões acerca das controvérsias sobre as causas da crise ambiental possibilitou que ampliassem a sua criticidade sobre os produtos da ciência, transformando as salas em ambientes de ricas interações. Tal fato contribuiu, também, para a superação de uma visão ingênua da ciência, a partir da construção de uma compreensão mais crítica sobre a NdC.

Agradecimentos e apoios

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), que viabilizou o suporte financeiro para o desenvolvimento do projeto de pesquisa intitulado “Plataforma de colaboração online em inovações no ensino de Ciências e Biologia: desenvolvimento e investigação do trabalho colaborativo” através do edital 12/2012.

Referências

- BAUMGARTNER, E.; BELL, P.; BROPHY, S.; HOADLEY, C.; HSI, S.; JOSEPH, D.; ORRILL, C.; PUNTAMBEKAR, S.; SANDOVAL, W.; TABAK, I. (2003). **Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry**. *Educational Researcher*, v. 32, p. 5-8.
- CARMO, R. S.; NUNES-NETO, N. F.; EL-HANI, C. N. (2009). Gaia theory in Brazilian high school biology textbooks. **Science & Education** 18(3-4): 469-501.
- GUIMARÃES, M.D.M. Ensinando sobre uma visão sistêmica do planeta terra a ingressantes do ensino superior. (2011). 174f. Dissertação (Mestrado) – PPG em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal da Bahia/Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador. Disponível em: <https://twiki.ufba.br/twiki/bin/view/PPGEFHC/DissertacoesPpgefhc>
- HARGREAVES, D. H. (1999). The knowledge-creating school. **British Journal of Educational Studies**, 47, 122-144.
- LEFF, E. (2006). **Epistemologia Ambiental**. São Paulo: Cortez.
- LOVELOCK, J. (1995). **Gaia: Um novo olhar sobre a vida na Terra**. Lisboa: Edições 70.
- MARTINS, R A. (2006). Introdução: a história das ciências e seus usos na educação. In: SILVA, C. C. (org.). **Estudos de História e Filosofia das Ciências: subsídios para aplicação no Ensino**. São Paulo: Editora Livraria da física.
- MATTEWS, M. R. (1995). História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Cad. Cat. Ens. Fís.**, v. 12, n. 3: p. 164-214, dez.
- MÉHEUT, M. (2005). Teaching-learning sequences tools for learning and/or research. In: BOERSMA *et al.* (Ed.). **Research and the quality of science education**. Dordrecht: Springer, p.195-207.
- MITRULIS, E. (2002). Ensaio de inovação no ensino médio. **Cadernos de Pesquisa**. n. 116. p217-244, julho.

NIEVEEN, N., MCKENNEY, S.; VAN DEN AKKER, J. (2006). Educational design research: the value of variety. In: Van den Akker, J., Gravemeijer, K, McKenney, S.; Nieveen, N. (Eds). **Educational design research**. London: Routledge, pp.151-158.

PLOMP, T. (2009). Educational design research: an introduction. In: PLOMP, T.; NIEVEEN, N. (Eds.). **An introduction to educational design research**. Enschede: SLO – Netherlands Institute for Curriculum Development, p. 9-35.

SEPULVEDA, C. A. S.; MUNIZ, C. R.; REIS, V. P. G. S.; TELES-JUNIOR, J. B.; CARNEIRO, M. C. L.; PEREIRA, V. A.; CALDAS, T. C.; ALMEIDA, M. A.; SÁ, T. S.; AMARANTE, A. L. A. C. P.; COSTA, V. J. B.; SILVA, N. R.; SANTANA, M. A. S.; SARMENTO, A. C. H.; EL-HANI, C. N. (2012). Inovando o ensino de biologia através do trabalho colaborativo de pesquisadores educacionais e professores-investigadores. **Revista Eletrônica Estudos IAT**, v. 2, n. 1, p. 119-137.

UEBERSAX J. S. (2009). Likert scales: dispelling the confusion. **Statistical Methods for Rater Agreement website**. 2006. Disponível em: <http://ourworld.compuserve.com/homepages/jsuebersax/likert2.htm>. Acessado em: 22 jun.

VEIGA, J. E. (Org). (2008). **Aquecimento global: frias contendas científicas**. São Paulo: editora SENAC.

VIGOTSKI, L. S. (2001). **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução Paulo bezerra. São Paulo: Martins Fontes.

ZABALA, A. (1998). **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed.