

A PROBLEMATIZAÇÃO NO PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: UMA EXPERIÊNCIA COM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO, DE UMA ESCOLA ESTADUAL DO MUNICÍPIO DE LAGARTO, SE

Tatiane da Silva Santos(Universidade Federal de Sergipe-UFS)

Myrna Friederichs Landim(Universidade Federal de Sergipe-UFS)

RESUMO

A problematização como estratégia didática pode auxiliar no processo de Alfabetização Científica (AC) dos estudantes. Esse estudo objetiva analisar as contribuições da problematização no processo de AC de alunos pertencentes a uma turma do 3º ano do ensino médio de uma escola pública de Lagarto, SE. Para tanto, foi realizada uma intervenção, que consistiu na exibição do documentário intitulado a “História das coisas”, com pausas para os questionamentos e comentários. A problematização de temas comumente presente na vida dos estudantes propiciou a criação de um espaço excitatório ao posicionamento crítico e a argumentação, com a utilização de informações científicas e experiências pessoais.

Palavras-chave: Alfabetização Científica, Problematização, Ensino de Biologia.

INTRODUÇÃO

A Alfabetização Científica (AC) busca potencializar uma educação mais comprometida com a formação cidadã dos estudantes e com a proposta de um processo contínuo de construção do conhecimento, de modo a permitir uma verdadeira inclusão dos indivíduos nas questões científicas, tecnológicas e sociais, posicionando-se criticamente e apresentando argumentos consideráveis (CHASSOT, 2003). Neste contexto, destaca-se o papel do professor, na seleção e utilização de metodologias que permitam a abordagem de conteúdos contextualizados, de modo a permitir que o estudante consiga realizar uma leitura realmente crítica do mundo contemporâneo, mobilizando-se para ações transformadoras.

Dentre as orientações pedagógicas que apresentam um forte potencial no processo de Alfabetização Científica está a problematização, constituinte também da dinâmica didático-pedagógica conhecida como os Três Momentos Pedagógicos (3MP), que apresenta questões ou situações familiares aos estudantes e que estão envolvidas com o conteúdo abordado na sala de aula (MUENCHEN, DELIZOICOV, 2012). Seu objetivo inicial é que os discentes exponham o que pensam sobre determinada situação, para que o professor possa induzir um confronto de interpretações das questões propostas para discussão e estimulá-los quanto

à necessidade da aquisição de novos conhecimentos que os permitam analisar e posicionar-se perante essas situações-problema.

No processo de idealização, planejamento, execução e análise de propostas de ensino comprometida com a Alfabetização Científica, Miller (1983) delinea três pontos principais, denominados “eixos estruturantes”: compreensão básica de termos, compreensão da natureza da Ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática e o entendimento das relações existentes entre Ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

Nesse sentido, o ensino de Biologia pode intermediar a concretização das propostas pedagógicas da AC, devido à abordagem de inúmeras questões atuais ligadas a áreas do conhecimento com as quais os indivíduos se deparam cotidianamente. Como exemplo, pode-se citar as células-tronco, os transgênicos, os agrotóxicos, a sustentabilidade, a importância da conservação da biodiversidade e o risco de extinção das espécies, temas que são frequentemente citados na mídia (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007). Além disso, há uma ideia comumente difundida de que a Ciência e a tecnologia trazem apenas benefícios e progressos para a sociedade, mas pouco se leva em conta os interesses ocultos e os lucros abusivos envolvidos na elaboração de seus produtos e processos.

Dessa forma, Sasseron e Carvalho (2008) partem da ideia de que é necessário iniciar o processo de Alfabetização Científica desde as primeiras séries da escolarização, permitindo que os alunos trabalhem ativamente no processo de construção do conhecimento e que debatam sobre as questões presentes em sua realidade. Sendo assim, propostas de atividades que busquem o contínuo processo de AC podem proporcionar o desenvolvimento de competências e habilidades esperadas na conclusão da educação básica (BRASIL, 2002).

Portanto, faz-se importante uma educação escolar mais comprometida com a formação cidadã, desenvolvendo conhecimentos e habilidades que possibilitem aos membros da sociedade, optarem e exporem suas opiniões perante as descobertas e ações científico-tecnológicas, havendo a construção de valores individuais e sociais (GOERGEN, 2005). A utilização de práticas contextualizadas e interdisciplinares pode contribuir para atingir tais objetivos, pois muitas vezes as aulas meramente expositivas e os livros didáticos acabam sendo obstáculos para aproximar o estudante do entendimento do mundo. Em contrapartida, a abrangência das estratégias didáticas se faz necessário, ultrapassando também as barreiras estruturais do ensino formal, podendo incluir os espaços não formais e as diferentes mídias e linguagens.

Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo analisar as contribuições da problematização no processo de Alfabetização Científica de alunos pertencentes a uma turma do 3º ano do ensino médio de uma escola pública de Lagarto, SE.

DESENVOLVIMENTO

O presente trabalho é caracterizado como uma pesquisa participante, que sugere a inserção de um pesquisador num campo de investigação, devendo partir da realidade concreta da vida cotidiana dos próprios participantes, que são convocados a participar da investigação na qualidade de informantes, colaboradores ou interlocutores (BRANDÃO; BORGES, 2007).

A pesquisa foi desenvolvida no município de Lagarto, localizado na região centro-sul do Estado de Sergipe. Limita-se ao Norte com os municípios de Pedra Mole e Macambira; ao Sul com os municípios de Riachão do Dantas e Boquim; ao Leste com os municípios de São Domingos, Campo do Brito, Itaporanga d'Ajuda e Salgado; e a Oeste com Simão Dias (TAVARES; VIEIRA, 2012).

Um dos maiores problemas ambientais da região é o descarte dos resíduos sólidos, que são jogados em lixões a céu aberto, sendo que boa parte desse lixo é depositado em locais inadequados, indo parar nas margens dos rios, córregos e riachos (RIBEIRO, 2013). A utilização de agrotóxicos, o desmatamento e a poluição dos rios que abastecem a barragem Dionísio de Machado, também são temas cuja discussão é de fundamental importância e estão presentes em trabalhos de Lima (2010), Ribeiro (2013), Sena, Vargas e Oliveira (2013).

A ação de intervenção foi realizada em uma turma do 3º ano no turno noturno (“3ºF”) e consistiu na exibição do documentário “A história das Coisas”, da ambientalista Annie Leonard (<http://www.youtube.com/watch?v=7qfigmsnjjw>), com duração de 21 minutos e 28 segundos. Esta atividade enquadra-se nas modalidades *mostrar* e *falar* de Ascher (1966 *apud* KRASILCHIK, 2004) e foi planejada com o intuito de introduzir o conteúdo “impactos da ação humana no ambiente”. O documentário traz uma reflexão sobre o sistema que rege o consumo exacerbado e a despreocupação com aspectos relacionados ao próprio ser humano e ao ambiente, sendo delineados os cinco estágios da economia de materiais: extração, produção, distribuição, consumo e descarte do lixo (LEONARD, 2011).

Após uma breve conversa, sobre a origem das “coisas” que consumimos e o que acontece com elas quando nos desfazemos delas, foram exibidos os primeiros cinco minutos do documentário, que foi dividido em pequenos trechos, com a finalidade de torná-lo mais didático, seguido de momentos para a discussão dos aspectos relevantes. Para auxiliar na

discussão, a princípio a pesquisadora incentivou a apresentação de interpretações espontâneas dos estudantes e, em seguida utilizou questões norteadoras, previamente elaboradas, que aliaram assuntos relacionados a natureza da Ciência, a relação entre o desenvolvimento científico-tecnológico e os impactos ambientais, principalmente os locais.

Essa atividade foi gravada, para que os comentários dos alunos não fossem esquecidos pela pesquisadora, o que comprometeria a análise dos dados. Logo após, os alunos maiores de 18 anos assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, enquanto os menores levaram o Termo de Consentimento para os pais ou responsáveis legais assinarem, além dos próprios estudantes (com idade inferior a 18 anos) terem assinado o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido-TALE autorizando a utilização do conteúdo da gravação para publicação com fins exclusivamente científicos. Para garantir o anonimato os sujeitos da pesquisa serão identificados como: estudante 1, 2, 3...n.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes da exibição do vídeo a “História das Coisas”, a pesquisadora (primeira autora) formulou para os alunos as mesmas perguntas que a ambientalista Annie Leonard faz no início de sua fala: “Já se perguntaram de onde veem todas as coisas? E para onde vão quando nos desfazemos delas?”. Em resposta, a maioria dos alunos afirmou que raramente fazem essa reflexão, mas que, quando a fazem, pensam apenas no tipo de matéria-prima que deu origem a determinado tipo de produto, e que geralmente nunca pensam para onde vão suas coisas quando as depositam no lixo:

Algumas coisas eu até sei... O lápis que vem da madeira, o celular não sei bem quais os materiais que se usa... deve ser vários e a maioria das coisas a gente coloca no lixo (Estudante 1, sexo masculino).

É, e aí o carro do lixo leva e acho que fica lá no lixão... tem coisas que dá para reciclar né? Ai os catadores pegam e outras ficam lá (Estudante 2, sexo feminino).

Em seguida, a pesquisadora ressaltou a importância de enquanto cidadãos e consumidores termos conhecimento das várias etapas das quais participam as “coisas” que compramos, pois, esse posicionamento poderá nos levar a ter um pouco de consciência em relação aos impactos das nossas ações no ambiente, ou seja, o entendimento do processo que envolve a história das “coisas” que consumimos pode facilitar a mudança de atitude diante dos problemas socioambientais. Essas primeiras indagações buscaram mobilizar os estudantes para a proposta da atividade, levando em consideração as características da Alfabetização

Científica, que rompe com a ideia do aluno passivo e “domesticado”, compreendendo-o como um ser ativo, reflexivo e crítico que se interessa e coopera na construção do seu próprio conhecimento (FERREIRA, 2001).

Em relação ao hábito de consumo, faz-se necessário ressaltar que esta é uma atividade comum e necessária para a sobrevivência, mas que, na sociedade atual, a aquisição de bens passou a atuar como principal motivo da existência do ser humano, tomando o lugar antes pertencente à estabilidade financeira. Essa mentalidade gera uma sociedade sem nenhum planejamento e ausente de senso crítico em relação às consequências de suas ações (BAUMAN, 2008).

A cada trecho exibido, perguntava-se quais eram os novos termos ou termos cujo significado era desconhecido pelos estudantes e estes eram explicados, a exemplo de: corporações, ecossistemas, biosfera, sistema linear, tóxicos, obsolescência planejada, obsolescência perceptiva e sustentabilidade.

Após a exibição da primeira parte do documentário, a pesquisadora perguntou aos alunos o que eles tinham entendido sobre o vídeo, mas poucos estudantes manifestaram suas opiniões, e os que o fizeram, limitaram-se a frases curtas, como:

O vídeo fala sobre a origem das coisas que consumimos no dia-a-dia, fala de matéria-prima que vem das florestas (Estudante 1, sexo masculino).

Fala de aspectos relacionados às consequências do capitalismo (Estudante 3, sexo masculino).

Utilizando esse último comentário a pesquisadora fez um questionamento para observar o posicionamento dos estudantes diante das questões que envolvem o capitalismo, e sua argumentação, perguntando se este sistema seria totalmente ruim. A resposta unânime que obteve foi negativa, pois embora o sistema capitalista tenha muitas falhas, também apresenta vantagens, a exemplo de certos confortos que podemos ter, através da aquisição de determinados bens, além do fato de que a busca pelo lucro pode originar competição, o que para os consumidores é favorável, tendo em vista uma maior variedade de produtos e preços. Como aspectos negativos, os estudantes apresentaram o excesso e o uso ilimitado dos recursos naturais:

O que eu acho errado é a ganância dos empresários que derrubam muitas árvores (Estudante 4, sexo feminino).

As empresas que jogam lixo nos rios, os esgotos (Estudante 2, sexo feminino).

É porque parece que quanto mais a pessoa tem mais quer né? (Estudante 5, sexo feminino).

Nessa perspectiva, ressalta-se a importância da argumentação e da reflexão como pré-requisitos para o estímulo ao pensamento crítico no processo de Alfabetização Científica, pois essa prática se compromete com o domínio conceitual, incluindo a utilização de termos científicos, propiciando a explanação de opiniões diversas trazendo assuntos pertinentes ao tema e esclarecendo determinadas informações, tendo como base as regras para a construção do discurso e a contribuição desses na construção de valores e conhecimentos (SCARPA, 2009).

Dando continuidade aos questionamentos, indagou-se sobre o que os estudantes entendem por “coisas” e as respostas dadas por cerca de oito estudantes incluíram objetos processados, como papel, celular, roupas, móveis e comida, mas também matérias-primas, como madeira e petróleo. Em seguida, comentando-se sobre as etapas do sistema de materiais (extração, produção, distribuição, consumo e descarte dos resíduos), os estudantes foram questionados sobre a importância das pessoas nesses processos. Surpreendentemente, somente um aluno expressou sua opinião sobre a exploração da mão-de-obra e os baixos salários que determinados empregadores oferecem.

Nesse momento, percebeu-se que a definição de corporações não ficou clara para todos os estudantes, e a pesquisadora explicou que essas são associações que, muitas vezes, tem seus interesses priorizados pelos governos, que não tem o bem da maioria das pessoas como prioridade, em um sistema no qual os empregadores desejam que seus futuros empregados estejam prontos para assumir qualquer tipo de tarefa, sendo o que se denomina “pau-para-toda-obra” (BAUMAN, 1999).

Ainda na discussão da primeira parte do vídeo, ressaltou-se que o sistema em que a economia de materiais está envolvida não é linear, ele é na verdade um emaranhado, uma “teia”, onde o mundo real interage com a sociedade, economias, culturas, ambientes e com um amplo ecossistema.

A segunda parte do documentário (com duração de cinco minutos) consistiu na explicação de como a “coisas” são produzidas. Na discussão, os estudantes chamaram atenção para o fato de que quem mais paga pelos bens que consumimos são as pessoas que trabalham na sua produção, as que vivem na região onde são extraídos os recursos naturais e as que são submetidas às péssimas condições de trabalho.

Em seguida, perguntou-se aos discentes: “Todos os produtos que são desenvolvidos e repassados para a sociedade proporcionam apenas bem-estar e melhoria para a qualidade de vida das pessoas?”. Nesse momento, uma das alunas citou que, assim como o bonequinho do documentário, ela também já teria comprado um travesseiro especial, que se ajusta

"automaticamente" a sua coluna. Então a pesquisadora questionou se ela já havia imaginado que em um simples travesseiro poderia haver substâncias tóxicas, que são prejudiciais ao cérebro, como exemplificado no vídeo, e sua resposta foi negativa.

Nessa mesma oportunidade a pesquisadora chamou a atenção para a relação que há entre Ciência, tecnologia e sociedade, ressaltando que a Ciência não é neutra, ou seja, apresenta também influência de interesses pessoais e, muitas vezes, econômicos. Para exemplificar, criou uma situação hipotética de uma doença rara, para a qual dificilmente haverá pesquisadores e recursos para pesquisar a seu respeito, pois não haverá demanda para os possíveis medicamentos de cura. Na verdade, a sociedade está constantemente usufruindo dos produtos da Ciência e da tecnologia, sem analisar os prós e os contras dessa utilização, situação em que a discussão acerca da relação CTSA torna-se imprescindível (TEIXEIRA, 2003).

Ainda sobre o processo de produção das “coisas”, apenas três estudantes citaram como consequência desse processo a emissão de poluentes pelas fábricas e automóveis, exemplificando com o caos que é a cidade de São Paulo, comumente presente em reportagens nos diversos meios de comunicação, ressaltando os problemas respiratórios que esse tipo de poluição pode causar. A pesquisadora indagou os estudantes sobre a presença de fábricas no município de Lagarto e eles relataram o mau cheiro das duas fábricas que ficam localizadas no Bairro Cidade Nova, responsáveis pela produção de fumo.

Em relação à terceira parte do vídeo, os aspectos que mais chamaram a atenção da turma foi a “seta dourada” do consumo, além do ciclo vicioso que envolve o “trabalhar, comprar e ver televisão”, revelando que eles mesmos se sentem constantemente influenciados pela mídia. As alunas, especialmente, ficaram impressionadas quando a ambientalista falou da espessura dos saltos dos calçados femininos, variando de fino para largos a cada ano, e o quanto elas se sentem desconfortáveis se não estiverem acompanhando essa “ditadura da moda”. Nesse contexto, uma aluna comentou que assim como as roupas, sapatos/sandálias, maquiagens, que são produzidos pela indústria da moda, há outros bens que costumam ser bastante consumidos:

Tem gente que todo ano troca os móveis da casa, às vezes está tudo novinho, mas mesmo assim compra outros. Já outras pessoas gastam bastante com alimentos, outros com carro e muitos com celular, computador, tablet e outros (Estudante 6, sexo masculino).

Aproveitando o comentário da aluna, a pesquisadora guiou a discussão para a compreensão dos termos obsolescência planejada e perceptiva, apresentadas quando a

ambientalista fala sobre o momento em que os Estados Unidos da América (EUA) encontravam-se em crise, após a Segunda Guerra Mundial e os analistas tiveram a ideia de incentivar os cidadãos americanos a consumirem, e mais do que isso, acelerassem a rotatividade dos produtos consumidos, através da produção de coisas que fossem consumidas, destruídas e/ou substituídas, enfim que fossem descartadas a um ritmo cada vez maior (LEONARD, 2011). Um aluno se dispôs a conceituar os dois termos da seguinte maneira:

A obsolescência planejada é proposital, para que o produto construído não dure muito tempo e a outra se refere à estratégia que atinge a vontade da gente comprar um novo produto, mesmo sem precisar (Estudante 3, sexo masculino).

Incentivados a auxiliarem o colega na elaboração dessas definições, os demais alunos citaram como exemplos de obsolescência planejada o computador, que não tem um tempo de vida longo, e de obsolescência perceptiva, o celular, cuja tecnologia modifica-se cada vez mais.

Frequentemente alguns professores ministram suas aulas baseadas em um repositório de conceitos formados, de modo que os estudantes apenas os memorizam, sem haver a oportunidade para discussões que propiciem uma construção conceitual conjunta. Para resolver essa questão, faz-se necessário a inserção da problematização, a contextualização e a investigação como caminhos para o estabelecimento de um constante diálogo na sala de aula (PIMENTA, 2008).

Quanto ao recurso didático utilizado constatou-se o apelo emocional que a utilização de documentários ou programas multimídias, sendo capazes de sensibilizar os estudantes de diferentes formas e não só com os argumentos do professor, constituindo um elemento motivador para a aprendizagem (SANTOS, 2010). Na sua seleção, no entanto, deve-se atentar para o fato de que:

A riqueza da apropriação das linguagens da TV e do vídeo no ensino envolve cuidados que fazem parte da própria prática pedagógica tradicional dos professores. Com o mesmo cuidado com que o professor planeja sua aula e seleciona os textos e autores mais adequados para serem lidos pelos alunos, também deve selecionar os programas e os vídeos apropriados, para explorá-los didaticamente em sala de aula (KENSKI, 1996, p.136).

Logo, assim como a utilização de qualquer recurso didático é necessário que haja um bom planejamento, voltado para as necessidades e especificidades da turma, pois a ferramenta audiovisual, por si só, coloca o estudante em uma posição apenas de receptor da mensagem, havendo a necessidade de torná-lo ativo (ROSA, 2000). Este status pode ser alcançado com estratégias como o questionamento, a reflexão e o debate, como no estudo aqui apresentado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, os objetivos foram alcançados, apesar de não ter sido possível exibir a última parte do documentário, por falta de tempo, mas constatou-se que a atividade realizada colaborou para a criação de um espaço propício ao posicionamento crítico e a argumentação, buscando valorizar as experiências relacionadas com a realidade sócio-cultural dos estudantes, através da problematização das questões apresentadas no documentário.

Percebe-se, com a atividade desenvolvida, que os alunos são capazes de compreender, analisar e se posicionar criticamente, mas a continuidade de atividades como essa é necessária para que os discentes adquiram maior maturidade e um pensamento crítico reflexivo sobre suas ações como cidadãos.

Nesse contexto, pode-se acrescentar que a estratégia didática utilizada apresenta “possibilidades” e “limitações”, o que exige tempo de planejamento e preparação do material, a exemplo do documentário que traz muitas questões importantes para o conteúdo “impactos da ação humana no ambiente”, ressaltando aspectos que geralmente estão presentes na vida dos cidadãos, mas é preciso que haja um delineamento prévio das questões que serão tratados.

Por fim, ressalta-se que não se pode dizer que uma ou algumas ações são suficientes para alfabetizar cientificamente um estudante, mas deve-se lembrar de que este é um processo contínuo e infinito, que precisa ser estimulado, sendo a sala de aula um lugar de encontros, entre os conhecimentos científicos e os cotidianos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAUMAN, Z. **Modernidade e ambivalência**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1999.

_____. **O medo líquido**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2008.

BRANDÃO, C. R.; BORGES, M. C. A pesquisa participante: um momento da educação popular. **Rev. Ed. Popular**. Uberlândia, v. 6, p. 51-62, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, p. 89-100, 2003.

FERREIRA, M. A. G. Aluno domesticado *versus* aluno reflexivo—a visão do licenciando sobre o papel do aluno em sua futura prática pedagógica. **Linguagem & Ensino**, Pelotas, v. 4, n. 2, p. 107-122, 2001.

- GOERGEN, P. Educação e valores no mundo contemporâneo. **Educação & Sociedade**. 26(92) p. 983-1011, 2005.
- KENSKI, V. M. **O ensino e os recursos didáticos em uma sociedade cheia de tecnologias**. In VEIGA, I. P. A. (org). Didática: o Ensino e suas relações. Campinas, São Paulo: Papirus, p. 17, 1996.
- KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 4 ed. São Paulo: Edusp, 2004. 197p.
- LEONARD, A. **A história das coisas: da natureza ao lixo, o que acontece com tudo que consumimos**. Rio de Janeiro: Zahar, p. 158, 2011.
- LIMA, M. P.J. **Geração de energia limpa a partir da carbonização dos resíduos sólidos urbanos: o caso do projeto natureza limpa - Unaí/MG**. TCC, Faculdade José Augusto Vieira Curso de Administração, Lagarto/SE, p. 53, 2010.
- MILLER, J. D. Scientific Literacy: a conceptual and empirical review. **Daedalus, Spring**. V. 112, n.2, p.29-48, 1983.
- MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. A construção de um processo didático-pedagógico dialógico: aspectos epistemológicos. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte –MG, v.14 n. 03 p. 199-215, 2012.
- PIMENTA, S.G. **Professor Reflexivo: construindo uma crítica**. In: PIMENTA, S.G.; GHEDIN, E. (Org.). **Professor Reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez. p. 17-52, 2008.
- PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n.1, p. 71-74, 2007.
- RIBEIRO, S. G. **Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no município de Lagarto/SE**. TCC, Faculdade José Augusto Vieira Curso de Administração, Lagarto/SE p. 65, 2013.
- ROSA, P. R. S. O uso dos recursos audiovisuais e o ensino de Ciências. **Cad. Cat. Ens. Fís.**, v.17, n.1, p.33-49, 2000.
- SANTOS, P. C. **A utilização de recursos audiovisuais no ensino de ciências: tendências entre 1997 e 2007**.Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SCARPA, D. L. **Cultura escolar e cultura científica:** aproximações, distanciamentos e hibridações por meio da análise de argumentos no ensino de Biologia e na Biologia. Tese de Doutorado – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

SENA, T.R.R. VARGAS, M. M.; OLIVEIRA, C. C. C. Saúde auditiva e qualidade de vida em trabalhadores expostos a agrotóxicos. **Ciência & Saúde Coletiva**, p.753-1761, 2013.

TAVARES, D. S.; VIEIRA, A. S. J. Abordagens sobre a expansão comercial e econômica da cidade de Lagarto-SE. **Revista Eletrônica da Faculdade José Augusto Vieira**. Ano V- n° 07, 2012.

TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-social e do movimento CTS no ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p.177-190, 2003.