

Do que a Ciência se ocupa? Uma etapa na pesquisa sobre enfoque CTS no ensino fundamental

What is Science about? A step in research on CTS approach in elementary education

Julieta C. Gomes Mota

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ,
campus Nilópolis

julietacasgomes@gmail.com

Jorge Cardoso Messeder

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ,
campus Nilópolis

jorge.messeder@ifrj.edu.br

Verônica Pimenta Velloso

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ,
campus Nilópolis

veronica.velloso@ifrj.edu.br

Resumo

O estudo trata de atividades pedagógicas desenvolvidas na disciplina Ciências, no Ensino Fundamental I, por professoras de uma escola da rede federal no município do Rio de Janeiro (RJ), com fins de identificar inter-relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), compreendendo uma etapa de pesquisa, em andamento, para dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências. Os dados foram obtidos mediante entrevistas com docentes que atuaram no 5º ano, durante o primeiro trimestre de 2016, cuja análise voltou-se para temas sobre "do que a ciência se ocupa?" e crise da saúde. A metodologia baseou-se nas orientações teóricas do enfoque CTS no ensino, articuladas aos relatos coletados e utilizando a técnica de análise de conteúdo. Os resultados revelaram introdução de discussões sobre a natureza da ciência que levaram a ressignificações da própria disciplina Ciências pelos alunos, e a partir destas, a reflexões sobre as inter-relações entre ciência e sociedade, que se estenderam a ambiente.

Palavras chave: CTS, atividades pedagógicas, ensino fundamental, ensino de ciências.

Abstract

The study deals with the pedagogical activities developed in the discipline Science, in Elementary School I, by teachers of a school of the federal network in the city of Rio de Janeiro (RJ), in order to identify interrelations between Science, Technology and Society (STS). This is a research stage, in progress, for Master's dissertation in Science Teaching. The data were obtained through interviews with teachers who worked in the 5th year, during the first quarter of 2016, whose analysis is focused on topics on "science is concerned" and the health crisis. The methodology was based on the theoretical orientations of the STS, articulated to the collected reports and using a technique of content analysis. The results revealed the introduction of discussions about a nature of science that led to the resignification of the discipline Science for students, of which, reflections on how interrelations between science and society, which extended to environment.

Key words: STS, pedagogical activities, elementary education. science teaching

Introdução

Um dos objetivos da educação básica hoje é formar para a cidadania, de modo que os aprendizes desenvolvam capacidades que lhes permitam compreender e atuar no mundo em que vivem. Para que possam desenvolver essa compreensão e terem uma atuação consciente, no que diz respeito às questões sociais ligadas à ciência, tecnologia e sociedade (CTS), precisam construir conhecimentos e perceber a articulação destes com os acontecimentos em seu entorno. Entretanto, poucas vezes as situações de ensino e aprendizagem propostas pela escola permitem vivências que explorem tais relações (FREITAS, 2008). Portanto, é preciso estimular essas reflexões também na formação de professores do ensino fundamental, para que elas se tornem viáveis no cotidiano da sala de aula, e sirvam de base para novos conhecimentos que o cidadão vai adquirir durante sua vida (FABRI, SILVEIRA, NIEZER, 2014). Discutir e compreender as relações CTS permite minimizar a fragmentação dos conhecimentos, que, segundo Brandi e Gurgel (2002), é uma necessidade, sobretudo nos anos iniciais do ensino básico - Ensino Fundamental I (EFI).

Mas, como são realizadas no dia a dia, em sala de aula, as propostas que buscam fazer a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade?

Num universo de cinco trabalhos acadêmicos consultados sobre a perspectiva CTS no ensino de Ciências no EFI, estes apoiaram-se nas suas próprias experiências, apresentando propostas de um ensino mais contextualizado, que contemplassem essa perspectiva. Dentre os caminhos apresentados para alcançar esse objetivo, destacam-se um livro paradidático com oficinas de leitura, abordando questões sociais (MATOS, 2015); oficinas de música, que abordam temas sociocientíficos (DIAS, 2016); sugestão de sequências didáticas (VIECHENESKI, 2013); numa proposição mais geral, a inclusão de uma abordagem temática no currículo (MESSORES, 2009); atividades lúdicas, utilizando abordagem CTS por meio de temas sociocientíficos (MAGNO e ALMEIDA, 2015).

A proposta dessa pesquisa é de realizar uma análise de atividades pedagógicas que vem sendo desenvolvidas no local da pesquisa, no qual a primeira autora leciona, com fins de identificar a incorporação das inter-relações CTS na sala de aula. Entendemos que a análise desse material empírico proposto, levando-se em consideração as particularidades de uma unidade de ensino da rede federal, e que resulta de um trabalho pensado por uma equipe pedagógica, nos permitirá

identificar a imagem que esse grupo tem a respeito das relações entre os elementos da tríade (ciência, tecnologia e sociedade). Esta análise poderá vir a contribuir para a construção de atividades de sala de aula que farão parte do produto educacional da pesquisa, em andamento, para dissertação de mestrado, podendo também auxiliar outros professores nas suas atividades de ensino.

Fundamentação teórica

Os estudos de CTS na educação vêm a ser um dos desdobramentos do movimento CTS que se configurou entre as décadas de 1960 e 1970, ao questionar a visão de que o progresso científico-tecnológico conduz de maneira linear ao bem-estar social, passando a vinculá-lo aos problemas ambientais, ao armamento nuclear, às guerras, ou seja, apresentando uma reflexão crítica a respeito das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Logo, o movimento CTS surgiu em contraposição ao modelo desenvolvimentista que se sustentava na supervalorização da ciência (cientificismo) e na sua neutralidade (AULER e BAZZO, 2001; SANTOS e MORTIMER, 2002; SANTOS, 2008). A partir desse movimento, passaram a ser desenvolvidos estudos CTS no campo da sociologia, de políticas públicas e da educação.

O objetivo central do ensino CTS, é a promoção da alfabetização científica e tecnológica- ACT (SANTOS e MORTIMER, 2002; SANTOS 2008) que por sua vez, implica no desenvolvimento de conhecimentos, competências, valores e atitudes, bem como a formação de alunos participativos que tenham a capacidade de avaliar e atuar de forma responsável em processos coletivos de tomada de decisões quanto às questões ligadas à ciência, à tecnologia e à sociedade, envolvendo também o ambiente. Para atingir esse objetivo, é necessário que, no ensino de Ciências, sejam trabalhadas as variadas relações que acontecem entre a produção de conhecimentos e técnicas na ciência e na tecnologia e suas implicações na sociedade. (FREITAS, 2008; SANTOS e SCHNETZLER, 2010). São apontadas ainda como características do ensino CTS a abordagem interdisciplinar, que reúne áreas do conhecimento pertencentes às ciências naturais e sociais; e a organização conceitual centrada em temas sociais, associados a problemas locais da comunidade em que o aluno vive, estimulando o senso crítico e uma visão de ciência voltada para o interesse social, com o objetivo de entender as consequências sociais do conhecimento científico.

Mckavanagh e Maher (1982 *apud* Santos e Schnetzler, 2010) procuram fazer uma caracterização de CTS apresentando como seus principais aspectos além do estudo da natureza da Ciência, da Tecnologia e da Sociedade, o estudo das suas inter-relações, de maneira que o aluno entenda a dependência entre tais componentes. Os aspectos que indicam as inter-relações são: (1) efeito da Ciência sobre a Tecnologia; (2) o efeito da Tecnologia sobre a Sociedade; (3) efeito da Sociedade sobre a Ciência; (4) o efeito da Ciência sobre a Sociedade; (5) o efeito da Sociedade sobre a Tecnologia; (6) o efeito da Tecnologia sobre a Ciência. De acordo com Santos e Schnetzler (2010) nem todas as propostas de ensino que têm sido denominadas CTS são centradas em todas estas possibilidades de inter-relações, particularizando os seus enfoques.

A educação CTS no ensino de ciências tanto é caracterizada pelo seu foco nas relações entre os elementos da tríade, como pela interseção dos propósitos entre ensino de ciências, educação tecnológica e a educação para a cidadania, no sentido da participação na sociedade. Neste sentido, esta educação contrasta com o ensino clássico (tradicional), que valoriza acima de tudo o conteúdo específico de ciências, considerado importante por si mesmo e entendidos de forma isolada, sem se preocupar com suas implicações sociais (SANTOS, 2012).

Procedimentos Metodológicos

O local onde se deu o levantamento de dados é uma unidade escolar da rede federal, no município do Rio de Janeiro (RJ), onde foram realizadas seis entrevistas, sendo os sujeitos da pesquisa: uma professora de Laboratório de Ciências (P1), uma Coordenadora Pedagógica de Ciências (P2), três professoras de Ciências e Matemática (P3, P4 e P6) e uma Professora de apoio interdisciplinar (P5). Seguiram-se os trâmites pertinentes ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da instituição, a qual a dissertação de mestrado está vinculada.

O objetivo das entrevistas foi identificar como foram trabalhadas as inter-relações de Ciência, Tecnologia e Sociedade nas atividades propostas para o ensino de Ciências no primeiro trimestre do 5º ano de 2016, a partir do ponto de vista da equipe pedagógica envolvida. A análise do material coletado baseou-se na técnica de análise de conteúdo de Bardin (2011). Inicialmente, foi realizada uma leitura flutuante de todas as entrevistas, a partir da qual foram selecionados, para este estudo, comentários sobre dois conjuntos de atividades realizadas pelas professoras com suas turmas e planejadas com os demais membros da equipe pedagógica. O primeiro conjunto de atividades versou sobre o que os alunos entendiam por ciência, intitulado “do que a ciência se ocupa? O segundo, tratou de questões relacionadas à saúde, na cidade do Rio de Janeiro. A partir dessas temáticas, foram selecionadas as unidades de análise - constituídas por trechos dos relatos que se referiam, implícita ou explicitamente, aos elementos da tríade Ciência-Tecnologia-Sociedade ou às relações possíveis entre eles, apontadas por Mckvanagh e Maher(1982 apud Santos e Schnetzler, 2010), mencionadas acima. A seguir, apresentamos a interpretação e discussão das unidades de análise destacadas.

Interpretação e discussão

As primeiras atividades do planejamento de ciências ocorreram em torno de discussões sobre o que os alunos entendiam por ciência- “Do que a ciência se ocupa?”. A atividade inicial dessa temática foi uma troca de ideias sobre o que se estuda em Ciências, disciplina escolar, de forma a fazer o levantamento com os alunos sobre a natureza dos conhecimentos que se procura ensinar nessa disciplina, como apontam os depoimentos a seguir:

[...] trabalhamos o que o aluno imaginava ser ciência, o que o aluno relacionava ao estudo de Ciências[...] (P6)

[...] a gente trabalha com eles nesse período – no 4º e no 5º ano – com a ideia ‘do que a ciência se ocupa’ [...] é bom porque eles vão começando a entender que a ciência que eles estudam na escola tem um monte de ciências de referência nos campos científicos [...], eles não estudam uma ciência única. [...]A gente faz esse levantamento com eles. (P2)

Os relatos sugeriram uma preocupação em levar os alunos a perceberem a ligação entre as ciências de que eles ouviram falar e a disciplina de Ciências, estudada na escola. Essa preocupação foi ao encontro de uma necessidade de começar a levar o aluno a identificar que os conhecimentos científicos vão além dos conteúdos programáticos, iniciando uma reflexão sobre a ciência. Não se percebeu, nesse momento do trabalho, ainda, evidências de estímulo ao estabelecimento de relação entre ciência e sociedade. Entretanto, identificou-se uma preocupação, das professoras, em começar a discutir sobre a natureza da ciência que é, segundo Mckavanagh e Maher (1982 apud Santos e Schnetzler, 2010), um dos aspectos necessários à compreensão das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Os alunos também fizeram leitura e discussão sobre texto do folheto - “Cientista... ser ou não ser?” (MUSEU da Vida/Fundação Oswaldo Cruz et al, s.d.). Este trouxe exemplos da presença

das diversas ciências e da tecnologia no mundo e mostrou que as pesquisas não são desenvolvidas apenas em laboratórios, servindo como estímulo a reflexões em torno de alguns mitos sobre as características de um cientista e do trabalho científico.

[...] Então, tinha um folheto sobre o que é ser cientista [...] não era algo tão distante da gente, nem do homem nem da mulher, e nem de qualquer um, porque bastava ter disciplina, vontade de aprender, criatividade, [...] eram as características de um cientista [...] (P3)

[...] a gente trabalhou o folheto [...] ‘Cientista... ser ou não ser ?[...] falava um pouco em relação às diversas ciências, tirando um pouco desse estereótipo de que cientista é aquele de desenho animado, aquele velho de óculos, num laboratório mexendo com um monte de líquidos coloridos. (P4)

As citações dão indícios de que houve propostas de reflexões sobre o fazer científico e a profissão de cientista como um trabalho humano, que não se restringe à figura masculina e a "gênios". Discutir a concepção da atividade científica como uma atividade humana, social, que exige trabalho, dedicação, como qualquer outra, contribui para construir, no aluno, uma noção mais crítica e menos mítica da figura do cientista e de sua relação com a ciência e a sociedade. Identifica-se então, nesses trechos, uma preocupação, implícita, em estimular o aluno a relacionar a ciência à sociedade, ao se buscar discutir criticamente o trabalho do cientista.

Nos relatos, foi explicitada a questão inicial lançada aos alunos e comentadas suas respostas:

A gente lançou uma pergunta inicial [...] sobre o que é ciência [...]. E foi um debate coletivo [...] (P1)

[...] a maioria dos alunos [...] trazia respostas muito fragmentadas, ‘ciência é natureza’, ‘ciência é corpo humano’, eles não conseguiam ainda, a grande maioria, fazer uma reflexão de maneira mais coesa sobre o que vem a ser ciência. [...] Normal, pela idade deles[...]eles falavam aquilo que eles vivenciaram no laboratório [...] (P1)

Percebe-se um estímulo para que os alunos apresentassem respostas, a partir de suas vivências, sobre o que seria ciência. Isso constituiria ponto de partida para a discussão sobre as características do fazer científico, que ocorreria a seguir, na mesma atividade. Identifica-se ainda, nesses trechos, uma preocupação em continuar uma discussão em torno da concepção de ciência que pode conduzir à compreensão da relação entre ciência e sociedade.

Outras discussões continuaram ocorrendo em torno das características da ciência:

[...] Então, esses questionamentos sobre o que era ciência, sobre os tipos de ciências, que não existia só uma ciência biológica, [...] mas que Matemática era uma ciência; que havia outras ciências e que essas ciências tinham meio que um caminho, elas desenvolviam uma teoria, a base não era uma hipótese somente, começava com uma hipótese mas depois tinha uma comprovação científica, [...] ela sempre usava como base os dados, foi uma discussão rica [...] (P3)

Esse comentário indica ter havido uma troca de ideias, que possibilitou ampliar o conhecimento dos alunos sobre a variedade de campos científicos já desenvolvidos pelo ser humano. Além disso, percebe-se uma tentativa de trazer, para os estudantes, a noção de que as ciências seguem, em suas atividades, “um caminho”, que incluía o levantamento de hipóteses e a coleta de dados como bases para a comprovação científica e para a construção de teorias. A descrição desse “caminho” aproxima-se das etapas do “método científico”, que vista de forma

isolada com relação aos demais relatos, pode ser associado a uma concepção tradicional ou herdada de ciência, por representar um código de racionalidade que desconsidera qualquer interferência externa, social ou cultural, no processo de produção do conhecimento (GARCÍA PALACIOS *et al*, 2003). Assim, pode estar implícita aí, uma compreensão de ciência como sendo neutra, isenta de interesses, opiniões ou valores sociais, que gera produtos científicos neutros. Esse entendimento se distancia da visão de que as questões sociais interferem na produção científica e tecnológica e que estas, por sua vez, desempenham um papel decisivo na organização da sociedade. De acordo com Auler e Delizoicov (2001), esta concepção representa uma perspectiva reducionista, em contraposição à perspectiva ampliada da ACT, entendidas pelos autores Santos e Schnetzler (2010) como modalidades de ensino CTS.

Por outro lado, o comentário a seguir, trouxe indícios de se ter oportunizado, aos alunos, também, momentos de reflexão sobre a relação entre o desenvolvimento da ciência, as demandas sociais e o momento histórico, quebrando com a visão de uma ciência neutra.

[...] nós até já fizemos essa avaliação [...] achamos que foi bastante produtivo porque [...] as crianças se envolveram, elas puderam pensar um pouco mais nessas relações mesmo entre ciência e sociedade, pensar que a ciência [...] não surge por acaso, então as questões que são levantadas e estudadas, na verdade vêm de uma demanda da sociedade [...] E dos momentos históricos em que a sociedade vive [...] (P5)

As reflexões apontadas sobre a relação entre ciência e questões sociais levam-nos a identificar as atividades em que elas ocorreram como momentos de ensino de Ciências que permitiram uma leitura mais crítica do mundo, contribuindo para uma visão mais dinâmica e humana de ciência – como aquela que sofre interferências e interfere na sociedade. O ensino de Ciências, considerado dessa forma, se aproxima da perspectiva ampliada proposta por Auler e Delizoicov, 2001.

Os três depoimentos seguintes resumem esclarecimentos e/ou avaliação das professoras a respeito do outro conjunto de atividades, que explicitam o objetivo de trabalhar a relação entre os conhecimentos científicos e a realidade vivida, com fins de estabelecer relações entre os elementos da tríade:

Então, o outro descritor que vem assim “estabelecer relações entre ciência, tecnologia e sociedade nas questões da atualidade”, traz essas questões atuais para essa relação, e principalmente, as que a gente vive hoje [...] (P2)

Nos três anos em que eu estou como professora do 5º ano de ciências [...] nunca começou igual [...]. Então, eu acho que há uma valorização do trabalho, pensando nesses temas que estão acontecendo na sociedade, há uma valorização do trabalho para ação do aluno enquanto cidadão, então assim, o plano é totalmente flexível para atender a uma demanda que a gente tem no ano. Então, no ano em que eu cheguei aqui, o trabalho inicial era corpo humano, no outro já foi energia, e esse ano já foi o *Aedes aegypti* [...] (P6)

No momento agora, nesse ano, a gente aproveitou toda essa crise da saúde ligada ao *Aedes aegypti*, e [...] tá fazendo um passeio pela questão do mosquito, das doenças, das implicações sociais que isso tem [...] (P1)

A partir desses trechos, percebe-se a menção não apenas à utilização dos conhecimentos científicos apreendidos nas questões do dia a dia, mas também à flexibilidade do trabalho pedagógico que permitiu o uso de temas sobre o que estava ocorrendo na sociedade, atendendo às demandas dos alunos. Isso indica uma preocupação voltada para o ensino de Ciências com uma função social, levando à compreensão das relações existentes entre a ciência e questões sociais no processo ensino-aprendizagem. Por outro lado, a rememoração de atividades dos

anos anteriores revela uma certa dinâmica no currículo vivido, quando se refere às mudanças dos temas.

A exploração da temática relacionada aos problemas criados pelo mosquito *Aedes aegypti*, levou-nos a entender, ainda, que houve a estruturação do planejamento em função de um tema relevante para a sociedade e diretamente ligado à saúde, à vida do aluno carioca e às suas necessidades. Os relatos indicaram assim, a preocupação com a contextualização do ensino para o estudo e compreensão de um problema socioambiental – a proliferação de um determinado mosquito transmissor de doenças, e suas implicações- no qual os alunos estavam mergulhados. A contextualização, no entanto, não foi vista como uma simples estratégia para motivar o estudo de conteúdos conceituais restritos aos vetores, ciclos de vida dos mosquitos e às doenças transmitidas por eles. Os comentários mostram a intenção de desenvolver um trabalho pedagógico por meio de uma temática socialmente relevante, que buscasse a valorização da atuação do aluno como cidadão, trabalho este cujos objetivos se aproximariam de uma proposta de CTS na perspectiva freireana (SANTOS, 2012). Com este intuito, foram desenvolvidas atividades pelo alunos de identificação de focos de mosquito na escola, conversas com colegas de outras turmas e com a direção da instituição sobre formas de prevenção das doenças transmitidas por esse vetor.

Por meio do estudo das questões relacionadas à saúde ligada à proliferação do *Aedes aegypti*, foi possível identificar apontamentos que mostraram preocupações com a efetivação da relação entre questões científicas, sociais e ambientais. Como este não é um problema que se restrinja à saúde da população, mas uma questão que tem causas ambientais, foi identificada aqui aproximação de um enfoque CTS com ênfase no ambiente.

Considerações finais

As análises e reflexões sobre as atividades relatadas nas entrevistas aqui apresentadas, nos revelaram quanto às inter-relações CTS, estas ficaram mais evidentes no que se refere às relações entre a ciência e a sociedade e entre estas e o ambiente, não havendo nenhuma proposta que buscasse discutir o papel e as implicações da tecnologia para a ciência e/ou nas questões sociais nesta etapa da pesquisa.

As atividades que trataram sobre "do que a ciência se ocupa?" mostraram a possibilidade de iniciar com alunos de 5º ano reflexões que desmistificam a figura do cientista e que desconstruem a visão de uma ciência única, levando à ressignificação da própria disciplina Ciências, o que possibilita a ampliação das discussões para além do conteúdo a ser ensinado. Embora, esteja explícita nos relatos a proposta de relacionar as ciências às suas dimensões histórico e sociais, quando revelam- se as relações entre ciência e sociedade. Foram observados alguns pontos de vista distintos a respeito do fazer científico. Isto nos mostra que dentro de um grupo de educadores podem existir diferentes visões a respeito das práticas e concepções sobre o ensino de ciências, que contribuem para o debate. A atenção às demandas sociais relacionadas às ciências no primeiro trimestre de 2016, que se voltaram para questões relacionadas com a saúde, evidenciam novamente as relações entre ciência e sociedade, que se estendem agora, a questões do ambiente. É sugestiva a proposta de trabalhar as relações CTS a partir de saúde e meio ambiente, temas considerados como transversais pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998). A condição transversal desses temas possibilita o diálogo entre várias disciplinas, podendo contribuir para uma exploração mais profícua das relações CTS nos anos iniciais do ensino fundamental e para a formação crítica do cidadão. É importante ressaltar, que essa pesquisa não se encerra aqui, e que a análise desses dados nos

tem auxiliado na criação de propostas de atividades que explorem mais as relações entre os elementos da tríade CTS, a partir desses mesmos temas, para o produto educacional, de um mestrado profissional em ensino de ciências.

Referências

AULER, D.; BAZZO, W.A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, v. 7, n.1, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132001000100001>. Acesso em: 10 de out. de 2015.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio – pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n.1, 2001. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/epec/v3n2/1983-2117-epec-3-02-00122.pdf>. Acesso em: dez. de 2009.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução: Reto, L.A.; Pinheiro, A. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRANDI A.T.E.; GURGEL, C.M.A. Alfabetização científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais: emergências de um estudo de investigação-ação. **Ciência & Educação** (Bauru), v.8, nº1, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v8n1/09.pdf>>. Acesso em: 2 de fev. de 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais** (5ª a 8ª séries). Brasília: ME/SEF, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/33038>>. Acesso em: 10 de maio de 2017.

DIAS, G.S. (En) cantando com a ciência: a utilização da música como contribuição para alfabetização científica. Mestrado Profissional em Ensino de Ciências pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, IFRJ. Campus Nilópolis. Dissertação. 2016. Disponível em : <<http://www.ifrj.edu.br/sites/default/files/webfm/images/Greiciele%20da%20Silva%20Dias.pdf>>. Acesso em 8 de set. de 2016.

FABRI, F. **O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental sob a ótica CTS: uma proposta de trabalho diante dos artefatos tecnológicos que norteiam o cotidiano dos alunos**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus Ponta Grossa*. Dissertação 2012.

FABRI, F.; SILVEIRA, R. M. C. F.; NIEZER, T. M. **Ensino de Ciências nos anos iniciais e a abordagem CTS: uma experiência pedagógica na formação de professores**. 2014. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a14v35n06/14350609.html>>. Acesso em: 15 out. 2015.

FREITAS, D. de. O ensino de ciências na perspectiva curricular CTS. In: PAVÃO, A.C; FREITAS, D. de (Orgs.) **Quanta Ciência há no Ensino de Ciências**. EdUFSCar. 2008, p.229-235.

GARCÍA PALACIOS, E.M.; VON LINSINGEN, I.; GONZÁLEZ GALBERTE, J.C.; LÓPEZ CEREZO, J.A.; LUJÁN, J.L.; PEREIRA, L.T.V.; MARTIN GORDILLO, M.; OSÓRIO, C.; VALDÉS; BAZZO, W.A. **Introdução aos Estudos CTS (Ciência, tecnologia e sociedade)**. Cadernos de Ibero-América. Organização dos Estados Ibero-Americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura(OEI). 2003.

Disponível em: <www.oei.es/salactsi/Livro_CTS_OEI.pdf>. Acesso em: 3 de nov. de 2016

MAGNO, C.M.V.; ALMEIDA, A. C. P.C. Ludicidade e CTS no ensino de ciências na educação básica de ribeirinhos na Amazônia- UFPA – Universidade Federal do Pará. X ENPEC- Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências. 2015. **Anais... Águas de Lindóia** – São Paulo, 2015.

Disponível em: <<http://www.xenpec.com.br/anais2015/resumos/R2057-1.PDF>>. Acesso em: 11 de set. de 2016.

MATOS, E.M. de. **Um olhar para o ensino de ciências a partir da abordagem de temas sociais em oficinas de leitura**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. IFRJ, Nilópolis, 2015. Disponível em: <http://www.ifrj.edu.br/webfm_send/9674>. Acesso em 8 de set. de 2016

McKAVANAGH, C; MAHER, M. Challenges to Science education and the STS response. **The Australian Science Teachers Journal**, v.28, n.2, p.69-73, 1982.

MESSORES, C.M. **Um estudo sobre a educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade - CTS nas ciências naturais das séries iniciais do ensino fundamental no contexto da proposta curricular da Santa Catarina**, Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Florianópolis, 2009. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/92742>>. Acesso em: 08 de set. de 2016.

MUSEU da Vida /Fundação Oswaldo Cruz *et al.* Cientista... ser ou não ser?. (folheto), s.d.

SANTOS, W.L.P. Educação Científica Humanística em uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.1, n.1, p.109 – 131, mar 2008.

_____. Educação CTS e Cidadania: Confluências e Diferenças. **AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**. V.9 – nº 17 - jul. 2012/dez. 2012, p.49-62.

Disponível em:

<www.periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/viewFile/1647/2077>. Acesso em: 04 de dez de 2015.

SANTOS, W.L.P. e MORTIMER, E.F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**. v.2, n. 2 , dez/ 2002. Disponível em

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172000000200110>. Acesso em: 15 mar 2014.

SANTOS, W.L.P e SCHNETZLER, R.P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania** – 4. Ed. rev. atual. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

VIECHENESKI, J.P. **Sequência didática para o ensino de ciências nos anos iniciais: subsídios teórico-práticos para a iniciação à alfabetização científica**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR. Dissertação (Mestrado). 2013. Disponível em <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1250/1/PG_PPGECT_M_Viecheneski,%20Juliana%20Pinto_2013.pdf>. Acesso em: 08 de set de 2016.