

# **Trabalho de campo e caso simulado como possibilidade metodológica interdisciplinar para a aprendizagem do local e conhecimentos científicos**

## **Fieldwork and simulated case: interdisciplinary methodological possibility for learning of local and scientific knowledge**

**Fernanda Keila Marinho da Silva**

Departamento de Física, Química e Matemática da Universidade Federal de São Carlos *campus* Sorocaba  
fernandakeila@ufscar.br

**Viviane Lousada Cracel**

Programa de Pós Graduação em Ensino e História de Ciências da Terra do Instituto de Geociências da Unicamp  
viviane.lousada@gmail.com

### **Resumo**

O presente artigo apresenta e discute uma prática desenvolvida por um grupo de professores participantes de uma proposta formativa colaborativa. Inicialmente, identifica a importância de pressupostos educacionais que valorizam a intensa mediação entre educadores e estudantes e, posteriormente, apresenta duas práticas de ensino e aprendizagem de temas/conceitos científicos: os trabalhos de campo e o caso simulado a partir de problema envolvendo ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Os dados são retirados de diários de campo que relatam as vivências semanais do grupo e, a partir dos fragmentos existentes identifica-se a importância da mediação dos pesquisadores na escolha dos caminhos dos professores; a prontidão para a tomada de decisões e para o trabalho coletivo por parte de professores e a sua opção por pressupostos educacionais valorizados e disseminados no projeto de pesquisa/formativo. As autoras acompanharam a elaboração e o desenvolvimento da atividade com os alunos do 9º ano do ensino fundamental.

**Palavras chave:** trabalho de campo, caso simulado, ensino-aprendizagem, CTSA.

### **Abstract**

This article presents and discusses an experience development by a teachers team of collaborative research. Initially, identifies important assumptions educational that value the mediation between teachers and students and, after, presents two practices of teaching and learning scientific issues/concepts: fieldwork and simulated case from a problem involving science, technology, society and environment. The survey data are taken of a field diary that

report the experience of the group and from its texts identifies the importance of the mediation of the researchers for the choice of teachers; the readiness for the decision making and for the collective work between teachers and their option for the assumptions educational valued and disseminated by project team. The both authors accompanied the drafting and development of the experience with students of 8<sup>th</sup> grade on basic education.

**Key words:** fieldwork, simulated case, teaching-learning, STSE.

## Introdução

Partindo de algumas inquietações que se sobrepõem à vivência dos professores e às metodologias de ensino, esse artigo se propõe a refletir sobre duas práticas possíveis para o ensino e aprendizagem de estudantes no contexto de aulas do ensino fundamental com temáticas científicas. Com esse foco, será nosso objetivo apresentar e discutir uma abordagem metodológica baseada em trabalho de campo e caso simulado com uma temática envolvendo Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), buscando a integração de disciplinas como Química, Biologia, Geografia, Matemática, Português e Artes e a valorização do lugar em que está inserida a escola e que faz parte da vivência dos alunos<sup>1</sup>. Isso será feito a partir de reflexões desenvolvidas pelos professores acerca do trabalho realizado com seus estudantes.

A proposta apresentada aqui faz parte de um conjunto de atividades elaboradas e desenvolvidas dentro de um projeto colaborativo entre universidade e escola pública conhecido como *Ribeirão Anhumas na Escola*<sup>2</sup>. Dentre seus objetivos estava a elaboração de conhecimentos escolarizados e de um currículo local por meio da formação continuada dos professores. Essa formação, ocorrida ao longo do primeiro ano do projeto (2008), foi constituída por oficinas sobre os eixos temáticos e disciplinares; por reuniões de estudo e planejamento, caracterizadas por momentos de preparação e avaliação das atividades realizadas, assim como discussões e aprofundamento de alguns temas; dois seminários (um em julho e outro em dezembro) para a apresentação dos resultados obtidos pelas escolas até então; assim como outros momentos ou trabalhos decorrentes das demandas do projeto e/ou das escolas, sempre buscando uma visão crítica e reflexiva a respeito das questões socioambientais, em especial referentes à bacia do Ribeirão Anhumas, de modo a possibilitar ações e intervenções no local. A execução das atividades e oficinas pedagógicas resultou em uma carga horária de 328 horas de trabalho.

Interessa-nos olhar, neste artigo, para as apropriações feitas pelos professores acerca de aspectos selecionados na formação dos mesmos, que diziam respeito a temáticas específicas do contexto educacional. Eram quatro eixos temáticos, a saber: local/regional, educação ambiental, interdisciplinaridade e Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). E quatro eixos disciplinares: Geologia/Cartografia, Biologia, Pedologia/Maquetes e Riscos Ambientais. Dos primeiros, surge a valorização de práticas educativas que envolvam o local e

---

<sup>1</sup> Os dados e discussões preliminares do presente artigo compõem parte de uma pesquisa apoiada pela FAPESP, sob n. de processo: 12/06170-2.

<sup>2</sup> Este projeto teve a coordenação geral de Maurício Compiani e participação de pesquisadores do Instituto de Geociências (IG) e Biologia (IB) da UNICAMP, do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), da Universidade de Alfenas (UNIFAL), da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP) e de um grupo de professores (vinte no total) das escolas estaduais Adalberto Nascimento e Professora Ana Rita Godinho Pousa. O projeto teve ainda o apoio financeiro da FAPESP e CNPq e patrocínio da PETROBRÁS AMBIENTAL, com atividades previstas para os anos de 2007 e 2010.

discussões CTSA e que sejam interdisciplinares. Já dos segundos, a importância e incorporação dos trabalhos de campo como metodologia de ensino.

A proposta do caso simulado surgiu após o terceiro encontro do eixo temático CTSA em que houve uma demonstração dessa atividade pedagógica para os professores considerando uma situação local e conhecimentos geocientíficos que estavam sendo discutidos no projeto a partir do texto de Gordillo e Grimaldi (2005) e Gordillo (2005). Os casos simulados são atividades em que os alunos assumem os papéis dos diversos atores envolvidos e se posicionam em uma controvérsia pública de cunho científico. Os diferentes grupos de atores devem argumentar e defender suas posições e interesses em um debate público a fim de chegarem a um acordo a respeito da problemática em questão. As abordagens CTSA têm dado atenção e valorizado o papel dos sujeitos enquanto atores sociais e as lutas envolvidas, principalmente por considerar a ciência em um contexto social. Além disso, visa a construção de conhecimentos e valores que contribuam para uma maior participação cidadã e compreensão das implicações sociais e ambientais da ciência, o que a torna uma proposta educativa inovadora e rica para o ensino.

## **Pressupostos para subsidiar a reflexão de abordagens metodológicas contextualizadoras no Ensino Fundamental**

Para Vygotsky (1998), só há aprendizagem quando o sujeito internaliza o que já foi experienciado no plano social e se apropria, ou seja, torna próprio o que foi produzido historicamente, implicando em uma elaboração pessoal do objeto de conhecimento. Daí Vygotsky dizer que todas as funções psicointelectuais superiores aparecem duas vezes no curso do desenvolvimento humano: primeiro no social, ou seja, no plano interpessoal e, posteriormente, no interior do próprio indivíduo, no plano intrapessoal. Isso quer dizer que todas elas são relações sociais internalizadas e a construção de conhecimento é, então, uma ação compartilhada que ocorre nas interações sociais estabelecidas.

No contexto do presente artigo, defende-se a prática de ações docentes que tenham como meta proeminente a valorização de possibilidades interativas que permitam não somente a interação física (o que a sala de aula também propicia), mas também a interação de ideias que subsidiem a construção de conhecimentos guiados a partir do olhar atento e problematizador. Refletir sobre possibilidades que vão além da sala de aula utilizando-se de trabalhos de campo representam importância fundamental no ensino aprendizagem de qualquer área e, no presente texto, o foco de ensino aprendizagem não está diretamente voltado apenas para os conteúdos das Ciências Naturais, justamente pelo entendimento de que a complexidade do *objeto* em questão demanda a colaboração de diferentes áreas do saber.

Distanciando-se, portanto, de uma abordagem puramente conteudista, onde se pode esperar uma relativa facilidade em definir o objeto de estudo, os professores tinham por meta conduzir os estudantes a uma reflexão sobre um local de intenso convívio dos estudantes, qual seja, o Shopping D. Pedro. Quais conteúdos são possíveis de serem trabalhados? De que forma o livro didático ou propostas curriculares em vigência conseguem abranger e problematizar aquilo que saltaria aos olhos dos estudantes ao longo de um trabalho de campo que tinha como mediadores mais centrais os professores e outros formadores do Projeto, os colegas estudantes e o local? De que forma se “garante” o aprendizado dos estudantes mediante a diversidade de olhares possibilitados em um trabalho de campo?

Como formadores e educadores, admite-se que tais questões são extremamente complexas e representam tendências atuais de pesquisa e de orientações oficiais. Nesse sentido, a abordagem CTSA foi aquela que mais se adequou aos pressupostos pensados para a execução

dos trabalhos e a reflexão posterior da situação de ensino em questão.

O pressuposto que guiou a atividade da presente pesquisa é o de que as evoluções pelas quais passam a sociedade atual necessitam de intensa análise e a escola é um dos espaços para que isso ocorra. Admite-se que a ciência e a tecnologia representam bens públicos, no sentido da compreensão e uso fruto: “*É comum considerarmos ciência e tecnologia motores do progresso que proporcionam não só desenvolvimento do saber humano, mas, também, uma evolução real para o homem.*” (Pinheiro et al, 2007, p. 72), porém, indaga-se se os avanços dessas duas instâncias representam motivo de reflexão crítica por parte de nossos estudantes. Pinheiro et al (op cit) alertam de que:

Mal sabem as pessoas que atrás de grandes promessas de avanços tecnológicos escondem-se lucros e interesses das classes dominantes. Essas que, muitas vezes, persuadindo as classes menos favorecidas, impõem seus interesses, fazendo com que as necessidades da grande maioria carente de benefícios não sejam amplamente satisfeitas.”

Somos concordantes com o que dizem os autores citados anteriormente acerca da necessidade de que a população possa ter acesso às informações sobre o desenvolvimento científico e tecnológico e também deve ter condições de avaliar e participar das decisões que venham a atingir o meio onde vive. O questionamento dos impactos da evolução e aplicação da ciência e tecnologia sobre o entorno, conforme atentam os autores, consiste em fonte de preocupação constante da agenda educacional atual.

A complexidade já exposta em uma abordagem como essa implica não só na apresentação da função social da Ciência e Tecnologia em nossa sociedade, mas também na natureza social da construção do conhecimento. Pesquisas e a própria experiência em sala de aula indicam que ensinar conteúdos aos alunos apenas transmitindo o conhecimento que o professor detém ou aqueles presentes nos livros didáticos é pouco eficaz, pois o que ocorre é que o aluno apenas reproduz verbalmente tal conceito, sem conseguir utilizá-lo para outras análises. Há muito Vygotsky (2009) já alertava sobre isso.

Não menos que a investigação teórica, a experiência pedagógica nos ensina que o ensino direto de conceitos sempre se mostra impossível e pedagogicamente estéril. O professor que envereda por esse caminho costuma não conseguir senão uma assimilação vazia de palavras, um verbalismo puro e simples que estimula e imita a existência dos respectivos conceitos na criança mas, na prática, esconde o vazio. Em tais casos, a criança não assimila o conceito mas a palavra, capta mais de memória que de pensamento e sente-se impotente diante de qualquer tentativa de emprego consciente do conhecimento assimilado. No fundo, esse método de ensino de conceitos é a falha principal do rejeitado método puramente escolástico de ensino, que substitui a apreensão do conhecimento vivo pela apreensão de esquemas verbais mortos e vazios (p. 247).

Os conceitos cuja origem estão na experiência cotidiana, nas interações estabelecidas no dia-a-dia, recebem o nome de espontâneos ou *cotidianos*, enquanto que aqueles tidos como sistematizados, adquiridos por meio da aprendizagem escolar, são denominados *científicos*. Estes últimos “são parte de sistemas explicativos globais, organizados dentro de uma lógica socialmente construída e reconhecida como legítima, que procura garantir-lhes coerência interna” (FONTANA, 1994, p. 124).

Defende-se, nesse artigo, que essas duas instâncias ao serem tratadas conjuntamente podem apontar vias de superação e potenciais reflexões acerca da abordagem CTSA em um programa formativo docente.

### **O preparo dos professores e o diálogo entre conhecimentos cotidianos e científicos a partir do trabalho de campo e o caso simulado**

Conforme aponta Compiani (2005), o que se verifica hoje em dia é toda uma cultura escolar de transmissão de informações tendo como base definições e conteúdos descontextualizados, não possibilitando, assim, maiores aberturas para relações entre as disciplinas e o mundo cotidiano. Assim, ainda segundo este autor, a escola, de certo modo, ignora a vida, pois idealiza um aluno abstrato, sem tempo e espaço, enquanto que o aluno real com sua experiência social e individual é ignorado.

A preocupação de articular os conteúdos com a realidade histórica do educando e com a vida do lugar da escola e de tornar o plano de ensino contextualizado, no fundo é um olhar, até então, quase inexistente no ensino de ciências, para a categoria geocientífica “lugar” que nós entendemos como o lócus de ligação com o todo, uma interação sutil da particularidade e da generalização (COMPIANI, 2006, p. 3).

Além disso, a disciplinarização dos conteúdos tem sido uma prática também corrente nas escolas, resultando na fragmentação e desarticulação das informações e na compartimentação do conhecimento, incitando a sensação de que não há uma relação entre os saberes aprendidos em sala de aula e, muitas vezes, destes com a realidade vivida. Conforme comenta Morin (2004) é como se o aluno tivesse uma espécie de “gaveta” em seu cérebro que é aberta durante a aula de uma determinada disciplina e fechada ao término da mesma, sem que se estabeleça nenhuma relação entre estas “gavetas”.

Para que este tipo de prática em ambiente escolar seja transformado e, porque não superado, tem sido ressaltada a importância cada vez maior do exercício da interdisciplinaridade nas escolas. Entretanto, segundo Gallo (2004), é necessário destacar que isto não representa uma anulação das disciplinas, pelo contrário, a interdisciplinaridade reafirma a disciplinarização, uma vez que só é possível desenvolver práticas interdisciplinares sendo disciplinar, ou seja, utilizando-se das diversas disciplinas e, para isto, é preciso que o professor domine os conteúdos referentes à sua área de conhecimento para que consiga, assim, perceber as inter-relações com as outras disciplinas escolares.

Esses dois aspectos foram bastante valorizados pelos professores ao pensarem na atividade. Por isso a escolha pelo trabalho de campo antes e como complemento do caso simulado. Para Compiani e Carneiro (1993), o campo é um “cenário de geração, problematização e crítica do conhecimento, onde o conflito entre o real e as ideias ocorre com toda a intensidade (p.11). Nesse sentido, os trabalhos de campo possibilitam a construção de conhecimentos a partir do cotidiano, da realidade em que o aluno está inserido e, além disso, promovem o diálogo entre esses conhecimentos cotidianos com os científicos vistos em sala de aula, exercitando no aluno um olhar crítico para a realidade.

Conforme mencionado, a atividade surge após o terceiro encontro do eixo temático CTSA, em 2007, e o objetivo era levar, por meio do trabalho de campo, os alunos a pensar e analisar o meio ambiente, questionar e levantar possibilidades de intervenção sobre o mesmo. O local escolhido foi a região do Shopping D. Pedro (nascente, parque linear, açude e ETE do shopping), que foi um local visitado e estudado pelos professores no módulo disciplinar de Geologia/Cartografia (com exceção à ETE que foi incluída nesse momento pelos docentes) e a proposta era discutir os interesses envolvidos antes, durante e depois da construção do mesmo na região. Importante ressaltar que a proposta de inovação com os alunos foi determinada pela experiência prévia dos professores nesse mesmo contexto, indicando a internalização de aspectos tomados como importantes para os docentes.

Dados retirados de relatórios submetidos para a agência de fomento à pesquisa indicam que o caminho para desenvolver um trabalho como esse não se constitui tarefa fácil. Ele tem início muito tempo antes e conta com discussões que partem do coletivo e também dependem do mesmo para ocorrer: *“Conforme interesse manifestado na reunião anterior, o Henrique veio ajudar a pensar em uma proposta de atividade possível de ser realizada tendo em vista o*

*pouco tempo até o final do ano, já que a idéia dos professores era algo voltado para CTSA.”* (diário de campo de 23/10/2007). A universidade caminhava junto aos professores na delimitação de atividades que se mostravam “diferentes” das praticadas usualmente.

O primeiro passo foi a definição dos grupos de atores que estariam envolvidos no debate da construção do shopping: os empresários do shopping, os moradores do bairro favoráveis à construção, os moradores contrários à construção, ambientalistas, grupos de pequenos comerciantes do bairro e poder público. Definidos os atores, os professores se dividiram entre eles e escolheram quais seriam as paradas realizadas no campo. *“Os professores decidiram então aproveitar a reunião para discutir sobre a atividade de campo de CTSA. O Ederson buscou os mapas da escola sobre a região para que pudessem definir os pontos de parada. Após intensa discussão, os professores definiram quatro paradas a serem realizadas no dia 13: 1ª parada: nascente – caixa d’água (visão geral – desenhar e/ou anotar o que eles observam); 2ª parada: bica; 3ª parada: açude / Parque Linear; 4ª parada: ETE / Shopping D. Pedro.”* (diário de campo de 30/10/2007). A condução dos estudantes para locais que, apesar de conhecidos por todos, buscam construir um olhar mais específico e questionador exigiria dos professores uma visita prévia de modo a mediar o olhar dos estudantes para alcançar os objetivos pretendidos. *“Após o intervalo, por volta das 17h, a Fernanda expressou mais uma vez a sua preocupação com o campo piloto, principalmente com o fato de que os professores não haviam realizado um pré-campo até o momento, que é essencial antes de uma atividade de campo. Então, os professores decidiram partir naquele exato momento para o pré-campo.”* (diário de campo de 30/10/2007). O processo coletivo de que se apropria a realização dessa atividade é o que, de certa forma, garante a confiança para a realização do mesmo. A sobrecarga de trabalho e a falta de tempo do professor são ilustrados nesse último fragmento quando os professores decidem, repentinamente, sair a campo para um reconhecimento prévio do lugar.

Após essa vivência, Os professores consideraram interessante que cada grupo de atores tivesse um roteiro de campo com perguntas diferenciadas de forma a guiar o olhar dos estudantes segundo os interesses de cada um dos grupos e para isso formularam um conjunto de perguntas para cada uma das quatro paradas. Além da elaboração dos roteiros de campo os professores pesquisaram alguns materiais para servir de subsídio para os alunos a fim de contribuir com as argumentações. Esses materiais foram entregues aos alunos antes do campo e juntamente com eles, os alunos receberam um questionário socioeconômico a fim de detectar a importância que o shopping possuía para os alunos e suas famílias. Essa foi uma estratégia para saber a respeito dos conhecimentos prévios dos alunos em relação ao local estudado.

Os alunos escolhidos para a atividade foram da 8ª série. Os professores não davam aula para esse estudantes e os escolheram porque no ano seguinte estariam no ensino médio e participariam do projeto, sendo essa uma forma de inseri-los ao processo.

No campo os alunos se dividiram nos seis grupos de atores sob a orientação de um ou dois professores e formadores. Em cada parada cada grupo tinha um roteiro com questões a serem respondidas/refletidas a fim de embasar a argumentação depois no debate.

O campo durou parte de uma tarde e na volta os alunos se reuniram durante cerca de uma hora para sistematizar as anotações e formularem a decisão e as argumentações. Os professores e formadores estavam junto nesse momento, mas procuraram interferir pouco, deixando que os alunos elaborassem sozinhos os argumentos e defendessem seus pontos de vista. Além das anotações de campo, aos alunos tinham os textos que foram disponibilizados pelos professores para fundamentar a decisão do grupo de atores.

Na semana seguinte foi feito o debate público, que durou cerca de 1h30. Cada grupo teve um tempo para expor a sua decisão e os fatores que subsidiaram sua escolha. Depois, o grupo do poder público analisou e votou a favor da construção do shopping. Esse exemplo mostrou que apesar de terem estudado e visto os problemas decorrentes da construção, a importância que o shopping possui na vida desses alunos se sobressaiu para a decisão tomada. Muitos argumentaram em favor dos empregos e do lazer gerados, indicando que isso pesou mais do que a questão ambiental. Particularmente um fragmento retirado do debate público e elaborado por uma estudante da 8ª série permitiu que os alunos tivessem uma clareza maior acerca da existência do shopping em consonância com a estabilidade do ambiente: *“Podemos não matar as árvores e ficar sem o shopping e empregos ou podemos ficar com o shopping e seus empregos e trabalharmos para fazer um programa de plantio de novas árvores”*.

## Considerações Finais

É necessário pensarmos em práticas pedagógicas que valorizem o conhecimento prévio do aluno e propiciem a análise do ambiente de maneira que eles consigam se reconhecer como parte integrante e produtora deste espaço e, sem dúvida, perceber o lugar em que se vive é o primeiro passo para pensá-lo e modificá-lo. Daí a necessidade de se considerar o saber e a realidade do aluno, realidade esta que precisa ser entendida como algo dinâmico, que está em constante movimento, uma vez que a produção do espaço nunca está pronta, concluída.

Atividades como essa possibilitam um olhar crítico e investigativo sobre a realidade e, no caso, o local de vivência dos alunos, valorizando a contextualização. Além disso, permite que haja um diálogo entre conhecimentos cotidianos e científicos, potencializando a aprendizagem de temáticas científicas e faz com que o aluno seja interativo e sujeito da sua aprendizagem. Apesar dessas considerações positivas e satisfatórias em relação ao processo de ensino aprendizagem, é importante ressaltar que atividades que envolvam coletivos de pessoas, trabalhos extraclasse e rearranjos na grade horária da escola incorrem em sobrecarga de trabalho aos professores envolvidos e em geral, por conta dessas dificuldades, acabam por não serem executadas. A mobilização desse grupo, em particular, foi considerada exitosa, conforme assinala o fragmento retirado do diário de campo: *“No geral, acredito que o saldo da atividade foi positivo, pois o resultado foi bom diante das limitações e proporcionou visualizar erros e acertos para o ano que vem quando forem realizar as atividades com os alunos. De acordo com conversas fora da reunião, percebi que a opinião dos professores é parecida.”*, mas é possível afirmarmos que a experiência colaborativa que reúne pesquisadores e professores em contextos específicos e em médio prazo são aqueles que permitem essa mobilização.

## Apoio

À FAPESP, pelo auxílio no desenvolvimento da pesquisa.

## Referências

COMPIANI, Maurício. Geologia/Geociências no ensino fundamental e a formação de professores. **Geologia USP** Publicação Especial, São Paulo, v. 3 p. 13-30, setembro 2005.

COMPIANI, Maurício. **Projeto Elaboração de conhecimentos escolares e curriculares relacionados à ciência, à sociedade e ao ambiente na escola básica com ênfase na regionalização a partir dos resultados de projeto de políticas públicas.** Encaminhado ao Programa Especial FAPESP-ENSINO PÚBLICO, Depto. de Geociências Aplicadas ao Ensino, Instituto de Geociências, UNICAMP, Campinas, 2006.

COMPIANI, M. & CARNEIRO, C. D. R. Os papéis didáticos das excursões geológicas. **Enseñanza de las Ciencias de la Tierra**, n.1-2, p.90-98, 1993.

FONTANA, R. A. C. A elaboração conceitual: a dinâmica das interlocuções na sala de aula. In: SMOLKA, A. L.; GÓES, M. C. R. de. (Orgs.). **A linguagem e o outro no espaço escolar: Vygotsky e a construção do conhecimento.** 3a ed. Campinas: Papirus, 1994. p. 121-151.

GALLO, Sílvio. Transversalidade e educação: pensando uma educação não-disciplinar. In: ALVES, Nilda, GARCIA, Regina Leite (Orgs.). **O sentido da Escola.** Rio de Janeiro: DP&A, 2004. p. 17-41.

GORDILLO, M. M. Las decisiones científicas y la participación ciudadana: un caso CTS sobre investigación biomédica. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, vol. 2, n. 1, p. 38-55, 2005. Disponível em < [http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen2/Numero\\_2\\_1/Martín\\_Gordillo\\_2005.pdf](http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen2/Numero_2_1/Martín_Gordillo_2005.pdf) >

GORDILLO, M. M. e GRIMALDI, J. C. T. Las plataformas petrolíferas: un caso sobre energía, combustibles fósiles y sostenibilidad. **Papeles Iberoamericanos.** Colección Educar para Participar: materiales para la Educación CTS. OEI, 2005.

MORIN, Edgar. Articular os saberes. In: ALVES, Nilda, GARCIA, Regina Leite (Orgs.). **O sentido da Escola.** Rio de Janeiro: DP&A, 2004. p. 65-80.

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.71-84, 2007.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** Tradução José Cipolla Neto. São Paulo: Martins Fontes, 1998. 191p.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2009. 496p.