

Potencial Pedagógico da Primeira Feira de Ciências e Engenharia do Espírito Santo para o Desenvolvimento de uma Educação CTSA nas Escolas Públicas Estaduais

Educational Potential of First Science and Engineering Fair of the Espírito Santo State of Brazil for the development of STSE Education in Public Schools

Elizabeth Detone Faustini Brasil

Universidade Federal do Espírito Santo. Departamento de Educação e Ciências Humanas, CEUNES/Ufes. Professora de Educação Química, M.Ed.
elizabethfaustini@gmail.com

Sidnei Quezada Meireles Leite

Instituto Federal do Espírito Santo. Professor de Educação Química, D.Sc.
Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, Ifes.
sidneiquezada@gmail.com

Resumo

O objetivo dessa pesquisa foi analisar o potencial pedagógico da I Feira de Ciências e Engenharia do Espírito Santo, buscando a promoção de debates e reflexões sobre as práticas pedagógicas desenvolvidas nas escolas relativas ao desenvolvimento de trabalhos escolares apresentados em Feiras de Ciências. Essa análise foi realizada à luz da educação Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) e da pedagogia da práxis. Tratou-se de uma pesquisa qualitativa, do tipo estudo de caso, apoiada em documentos oficiais coletados em banco de dados, fotografias, observações, depoimentos, questionário e entrevistas colhidos ao longo da pesquisa. Os resultados revelaram que o desenvolvimento dos trabalhos apresentados na feira foi produzido na perspectiva da articulação teoria-prática, potencializando a educação CTSA nas escolas participantes.

Palavras chave: alfabetização científica, política educacional, feira de ciências, educação em ciências, CTSA.

Abstract

The aim of this study was to analyze the pedagogical potential of I Science and Engineering Fair of Espírito Santo State - Brazil, seeking to promote discussion and reflection on pedagogical practices developed in schools for the development of school work presented in Science Fairs. This analysis was conducted in the light of education Science-Technology-Society-Environment (STSE) and pedagogy of praxis. This was a qualitative research, the case study, based on official documents collected in the database, photographs, observations, interviews, questionnaires and interviews collected during the research. The results revealed

that the development of the papers presented at the show was produced in connection with the integration of theory and practice, enhancing STSE education in schools.

Key words: scientific literacy, educational policies, science education, STSE, science fair.

Introdução

Segundo Gadotti (1995), a pedagogia da Práxis apresentou uma proposta de pedagogia para uma educação transformadora, descartando as categorias que buscam responder à crise de paradigmas, e propondo outras como possíveis soluções, tais como: Cidadania (escola cidadã, educando para a cidadania); Planetariedade (a Terra como novo paradigma); Sustentabilidade (uma cultura da sustentabilidade, em contraposição a cultura da degradação/deterioração do planeta); Virtualidade (educação na era das TICs); Globalização (educação no processo de globalização da economia, da cultura e das comunicações); Transdisciplinaridade (novas tendências que precisam ser analisadas como transculturalidade, transversalidade, multiculturalidade, complexidade e holismo); Dialogicidade e dialeticidade (o valor das categorias *freireanas* e *marxistas*, da educação popular e da pedagogia da práxis).

Já para Aikenhead (2009), uma educação em CTSA visa desenvolver um ensino com foco na aprendizagem do aluno, que desperte sua identidade pessoal e cultural, as suas contribuições futuras para a sociedade enquanto cidadão, como também o seu interesse pessoal de possuir um conhecimento científico e tecnológico socialmente útil e significativo. Para o autor, existe um dilema sobre uma visão da ciência escolar: a visão tradicional hegemônica e a visão humanístico-cultural da educação científica. Uma compreensão significativa da ciência canônica está fora do alcance da maioria dos alunos. Porém, uma educação científica e tecnológica para um mundo diverso está diretamente relacionada à abordagem humanístico-cultural da ciência escolar.

A visão tradicional, da racionalidade técnica, compreende a ciência canônica transmitida aos licenciados nas Universidades, que por sua vez, é transmitida aos alunos da escola básica da mesma forma que vivenciaram, sem se preocupar com a transposição didática dos conteúdos. Por outro lado, uma perspectiva sociocultural da educação científica potencializa os valores, a natureza da ciência, os aspectos sociais da ciência, do caráter humano da ciência revelado por meio de sua sociologia, história, filosofia e sua relação com a tecnologia. Dessa forma, um ensino com uma abordagem CTSA abandona os modelos transmissivos e fragmentados de educação, para assumir uma perspectiva construtivista de caráter sociocientífico, que potencializa o protagonismo e a participação ativa e crítica do aluno na sociedade. No Brasil, somente na década de 1990, começaram a surgir estudos com propostas de cursos de ciências com ênfase em CTS, com o desenvolvimento de dissertações de mestrado e doutorado e a publicação de artigos e livros sobre o assunto (KRASILCHIK, 1987).

No ensino de Ciências Naturais, a tendência conhecida desde os anos 80 como “Ciência, Tecnologia e Sociedade” (CTS), que já se esboçara anteriormente e que é importante até os dias de hoje, é uma resposta àquela problemática. No âmbito da pedagogia geral, as discussões sobre as relações entre educação e sociedade se associaram a tendências progressistas, que no Brasil se organizaram em correntes importantes que influenciaram o ensino de Ciências Naturais, em paralelo à CTS, enfatizando conteúdos socialmente relevantes e processos de discussão coletiva de temas e problemas de significado e importância reais. Questionou-se tanto a abordagem quanto a organização dos conteúdos,

identificando-se a necessidade de um ensino que integrasse os diferentes conteúdos, com um caráter também interdisciplinar, o que tem representado importante desafio para a didática da área (BRASIL, 1998, p.20-21).

Assim, esses princípios estão condizentes com as categorias da Pedagogia da Práxis, uma vez que a os princípios de uma educação CTSA, para todos, para a cidadania e democrática só podem ser alcançados numa *escola cidadã*, que valorize as iniciativas pessoais e os projetos das escolas; cultive a curiosidade, o interesse pelo estudo, pela leitura e produção de textos escritos ou não; favorece o protagonismo, substituindo uma aprendizagem mecânica por uma aprendizagem criativa; propõe a espontaneidade e o inconformismo, aberta ao mundo exterior pelos espaços sociais do trabalho; escola onde o aluno sente prazer em ir, estudar e construir a cultura elaborada. Mesmo que as feiras sejam eventos passageiros, o fato de acontecerem anualmente e fazerem parte do calendário escolar, passam a ter um caráter processual.

De uma maneira geral, as Feiras de Ciências se constituem em eventos com várias denominações e abrangência, e muitas das vezes não se restringe à área das Ciências da Natureza. Por outro lado, as Feiras de Ciências podem se constituírem em espaços de educação científica atingindo àqueles além das salas de aulas e dos muros da escola, como forma de entendimento do papel social desses espaços, desenvolvendo nos alunos um sentimento de pertença. Nessa perspectiva, passamos a denominar as Feiras de Ciências como Feiras de Cultura, Ciência e Tecnologia (FCCT) e considerá-las como espaços não formais, que dependendo da sua abrangência, recebe diversas denominações: feira escolar, feira interescolar, feira do município, feira Regional, Estadual.

Em nossas reuniões do grupo de pesquisa produzimos alguns questionamentos, tais como: Nesse contexto, é de suma importância indagar a respeito do caráter pedagógico das ações desenvolvidas nas escolas e voltadas para as FCCT: quais são os indícios da educação CTSA nos projetos escolares apresentados? A pedagogia da Práxis está presente no contexto do ensino de Ciências em que os projetos escolares foram desenvolvidos? O objetivo dessa pesquisa foi analisar o potencial pedagógico da I Feira de Ciências e Engenharia do Espírito Santo, buscando a promoção de debates e reflexões sobre as práticas pedagógicas desenvolvidas nas escolas relativas ao desenvolvimento de trabalhos escolares apresentados em Feiras de Ciências.

Metodologia

Tratou-se de uma pesquisa qualitativa, do tipo estudo de caso, apoiada em documentos oficiais coletados em banco de dados, fotografias, observações, depoimentos, questionário e entrevistas colhidos ao longo da pesquisa. O desenvolvimento metodológico do trabalho foi realizado com base em Ludke e André (1986). Nesse trabalho optamos em apresentar as três primeiras etapas da pesquisa, a saber: **Etapa I** – levantar dados referentes às Mostras Estaduais de Ciência e Tecnologia anteriores à I Feira de Ciências e Tecnologia do Espírito Santo; **Etapa II** – estudar a realização da I Feira; e **Etapa III** – estudar o perfil dos projetos das escolas estaduais inscritos na I Feira, articulando com a pedagogia da práxis e a educação CTSA. Os sujeitos envolvidos na pesquisa, num primeiro momento, foram os professores orientadores e alunos expositores da I Feira de Ciências e Engenharia do Espírito Santo. Para garantir a integridade dos sujeitos envolvidos, foi preservada a identidade dos sujeitos envolvidos na pesquisa. Os dados coletados foram baseados em observações, questionários, análise de documentos oficiais, leituras de artigos e livros da área de Ensino de Ciências. As anotações geradas a partir das observações e da análise de documentos oficiais foram analisadas com base nas recomendações de Bardin (2011).

A movimentação de mostras capixabas anterior a 2012

A Semana Nacional de Ciência e Tecnologia foi criada por decreto federal, no dia 9 de junho de 2004, sendo instituído o mês de outubro para sua realização anual e a coordenação do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT). No Espírito Santo, a Semana Estadual de Ciência e Tecnologia foi criada pelo Decreto 1.377-R, de 23 de setembro de 2004, designando a Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia, Inovação, Educação Profissional e Trabalho - SECTTI como coordenadora.

Desde a sua criação em 2004, a Semana Estadual acontece, anualmente, em diferentes locais da Grande Vitória. São também realizadas atividades em todo o Estado do Espírito Santo sob a coordenação de prefeituras, escolas, institutos de pesquisa e faculdades. Acontecem também, anualmente e antecedendo a Semana Estadual, em alguns municípios do interior, como em Santa Maria de Jetibá, eventos menores, mas com programação intensa e grande participação da comunidade. De 2004 a 2012 (Quadro 1), o Estado do Espírito Santo, por meio da SECTTI, realizou e coordenou nove Semanas Estaduais de Ciência e Tecnologia e sete Mostras Estaduais de Ciência e Inovação.

ANO	SEMANA ESTADUAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA	MOSTRA ESTADUAL DE CIÊNCIA E INOVAÇÃO	MOSTRAS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA	PERÍODO	NÚMERO DE ESCOLAS ESTADUAIS EXPOSITOAS E ESTANDES
2004	1ª	-	-		-
2005	2ª	-	-	03 a 09/10	-
2006	3ª	1ª	-	16 a 23/10	5 escolas 5 estandes
2007	4ª	2ª	-	03 a 06/10	3 estandes 3 escolas
2008	5ª	3ª	-	21 a 22/10	2 escolas 2 estandes
2009	6ª	4ª	-	19 a 25/10	13 escolas
2010	7ª	5ª	-	18 a 24/10	12 escolas 14 estandes
2011	8ª	6ª	-	17 a 23/10	14 escolas 19 estandes
2012	9ª	7ª	1ª	16 a 19/10	31 escolas 42 estandes

Quadro 1. Edições das Semanas Estaduais de Ciência e Tecnologia e mostras que ocorreram no Espírito Santo no período de 2004 a 2012. Dados da Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia, Inovação, Educação Profissional e Trabalho – SECTTI/Governo do Espírito Santo, 2013.

As Mostras de Ciência e Inovação, das quais participaram as escolas públicas, surgiram somente a partir da Terceira Semana Estadual, estando atualmente, em sua 8ª edição. Seja por dificuldades na divulgação dos editais, seja pela falta de apoio logístico, as escolas estaduais somente começaram a ter uma participação significativa na Semana Estadual de Ciência e Tecnologia em 2011, a partir da 8ª Mostra (Quadro 1), da qual participaram 14 escolas com 19 projetos apresentados e 19 estandes. Somente a partir da instituição da 1ª Feira, em 2012, as escolas estaduais participaram efetivamente da Mostra Estadual, com 42 trabalhos expostos. Até então, algumas escolas eram convidadas pela Secretaria a participar, com um número reduzido de estandes disponíveis para expor seus projetos.

ANO	SEMANA ESTADUAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - ES	TEMA DA SEMANA ESTADUAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - ES
2004	1ª	
2005	2ª	Brasil, Olhe para as Águas
2006	3ª	Criatividade e Inovação
2007	4ª	Planeta Terra
2008	5ª	Evolução e Diversidade
2009	6ª	Ciência no Brasil
2010	7ª	Ciência para o Desenvolvimento Sustentável
2011	8ª	Mudanças Climáticas, Desastres Naturais e Prevenção de Riscos
2012	9ª	Economia Verde, Sustentabilidade e Erradicação da Pobreza

Quadro 3. Temas das nove edições das Semanas Estaduais de Ciência e Tecnologia ocorridas no Espírito Santo durante o período de 2004 a 2012.



Figura 1. Cartazes das edições anteriores das Semanas Estaduais de Ciência e Tecnologia correspondentes ao período de 2005 a 2012. Dados da Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia, Inovação, Educação Profissional e Trabalho – SECTTI, 2013.

A Primeira Feira de Ciência e Engenharia (I FECIENG) foi criada recentemente, em 2012, em parceria com a Feira Brasileira de Ciências e Engenharia – FEBRACE/USP, institucionalizar a participação das escolas nas Mostras Estaduais. Durante o período em que ocorreu a Semana Estadual, de 2004 a 2012 (Figura 1), veio crescendo o interesse e a participação do público estudantil, evidenciado pelo grande número de trabalhos inscritos em 2012, num total de 190 projetos. Conforme os temas das nove edições das Semanas Estaduais já ocorridas e apresentados a seguir (Quadro 2), fica evidente a preocupação com um conhecimento científico de relevância social, que venha de encontro aos desafios atuais, como a construção de uma sociedade sustentável, a erradicação da pobreza, desastres naturais e outros, que afetam diretamente a vida nesse planeta.

No livro *Ciência e Público - caminhos da divulgação científica no Brasil*, editado em 2002, Massarani, Moreira e Brito (2002) enfatizam a importância da popularização da ciência e a oportunidade que as feiras de ciências produzem nos espaços escolares para promover diálogos com a sociedade civil a partir de temas norteadores. Como ilustram os cartazes, os temas das semanas, na sua maioria, abordam questões sócio-científicas, voltadas para a sustentabilidade, o que os caracterizam como temas CTSA. Quando questionados a respeito de suas impressões sobre o tema da 9ª Semana Estadual de Ciência e Tecnologia e I FECIENG, 70% dos professores o consideraram excelente e 30% bom. De uma forma geral, houve boa aceitação por parte dos alunos e professores com relação ao tema proposto, o que gerou discussões globais e locais, como mostrou os trabalhos inscritos e apresentados durante a Feira.

Assim, a natureza dos temas propostos vão de encontro a uma perspectiva tanto CTSA como Freiriana, reforçando as falas de Mortimer e Santos (2000) com relação aos temas sociocientíficos (...) estudo de temas, (...) permite a introdução de problemas sociais a serem discutidos pelos alunos, propiciando o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão. Para isso, a abordagem dos temas é feita por meio da introdução de problemas, cujas possíveis soluções são propostas em sala de aula após a discussão de diversas alternativas, surgidas a partir do estudo do conteúdo científico, de suas aplicações tecnológicas e consequências sociais.

O potencial pedagógico da feira de ciência

Participaram da I Feira de Ciências e Engenharia do Espírito Santo 126 alunos e 42 professores orientadores de 35 escolas estaduais, pertencentes a 31 municípios. Durante o evento, 9000 alunos de 350 escolas públicas previamente agendadas pela SECTTI/ES, visitaram a Feira nos dias 17, 18 e 19/10 de 9h às 20h. As 35 escolas estaduais que participaram do evento, ocuparam ao todo, 42 estandes da Feira, montando seus projetos de véspera e apresentando ao público durante os três dias da Feira.

Cada estande foi ocupado por um professor orientador e três alunos, que montaram e expuseram seus trabalhos ao público durante os dias de permanência da Feira. Professores e alunos trabalharam de forma cooperativa, dividindo as responsabilidades, sendo os percalços superados de forma conjunta.

Nos depoimentos dos professores orientadores foi possível identificar que a realização dos trabalhos apresentados na Feira foi decorrente de uma prática transformadora, que mudou a rotina da escola. Os alunos e professores envolvidos sentiram-se motivados com os desafios e discussões, deslocando uma prática pedagógica centrada no professor para outra, centrada no

aluno. Nas falas dos professores foi possível registrar o impacto da na I Feira de Ciências e Engenharia do Espírito Santo na vida dos alunos:

“a feira de ciências traz para nós surpresas, aluno que não se envolve na sala de aula, passa a participar, muda sua visão de mundo ... se sente importante ... o ator principal é ele”.

“só o que os alunos aprendem nesses projetos é um ganho e a gente não deixa a qualidade cair. A gente percebe que alunos que participaram o ano passado, este ano voltaram com melhor desempenho.”

“tenho identificado o interesse dos alunos e professores pelos projetos. Às vezes começa em uma disciplina da área de ciências, mas outras disciplinas e áreas se interessam pelo projetos e vira projeto da escola, onde todos participam.”

Tanto no processo de realização dos trabalhos que antecedeu a Feira, como na apresentação dos trabalhos durante os três dias em que ocorreu o evento, foi possível identificar uma interação horizontal entre professores e alunos, diferente de uma educação transmissiva, retomando Freire, “bancária”, pautada na passividade e no desinteresse dos alunos. Dessa forma, a apresentação dos projetos de trabalho na Feira favoreceu o desenvolvimento de capacidades como autonomia, criatividade, formulação e resolução de problemas, tomada de decisões, comunicação interpessoal e argumentação (HERNANDEZ, 1998).

Num primeiro momento, foi realizada uma avaliação inicial dos trabalhos selecionados (Quadro 4) considerando a abordagem CTSA, com relação às seguintes características: abordou algum conhecimento científico; envolveu tecnologia; partiu de alguma questão social; apresentou aspectos ambientais. Aproximadamente 10% apresentou todos os itens, apontando para uma perspectiva CTSA. Considerando que o tema da feira era “Sustentabilidade, Economia Verde e Erradicação da Pobreza”, 32 dos 42 trabalhos selecionados, ou seja, a maioria dos trabalhos apresentou o quesito “Ambiente”.

Segundo Massarani, Turney e Moreira (2005), em seu livro Terra Incógnita, torna-se necessário levar para os espaços escolares os temas que retratam a realidade mundial, para promover intensos debates sobre a ciência e tecnologia produzida hoje nos espaços acadêmicos. Em suma, discutir a resposta popular à ciência e à tecnologia, e que tipo de alfabetização científica buscamos com os ensinamentos nas escolas de Educação Básica.

Geração de energia através de magnetismo. Aproveitamento do subproduto de destilarias de aguardente: manejo sustentável e rentável em Paraju – Domingos Martins. Máquina: "De Pet à Flor". Biodigestor: Uma Fonte Alternativa de Energia e Biomassa. Boia Quente. Aquecedor de Garrafa Pet. Bomba Carreiro/ Carneiro Hidráulico. A Arte do meu orquidário - Plantação de orquídeas do gênero Phalaenopsis com materiais alternativos. Sustentabilidade na Escola: Criando hábitos para melhoria socioambiental. Aplicação de biorreator na realização de compostagem utilizando resíduos orgânicos e agroindustriais. Aquecedor solar de água: uma iniciativa sustentável que reduz desigualdades. Biodigestor Portátil. Fossa Ecológica. Termorina. Na natureza nada se perde tudo se transforma. Cão Guia Robô - Robô para Auxílio a Locomoção de Deficientes Visuais. Motor Perpétuo. Robô Separador de resíduos. Educação Ambiental através de jogos. Sustentabilidade: é preciso aprender e praticar.

Quadro 4. Relação dos 20 primeiros projetos das Escolas Estaduais classificados na I Feira de Ciências e Engenharia do Espírito Santo.

Vale ressaltar que, para que os trabalhos com todos os quesitos configurem uma perspectiva CTSA crítica de educação é necessário considerarmos também as práticas pedagógicas envolvidas na realização desses projetos e o contexto da escola. Uma educação científica para

a cidadania configura-se numa prática pedagógica emancipadora e transformadora da realidade. Para caracterizar os projetos selecionados numa abordagem CTSA mais efetiva, pretende-se identificar nos projetos selecionados as etapas relacionadas nas estratégias de ensino, sugeridas por Aikenhead (2004): (1) introdução de um problema social; (2) análise da tecnologia relacionada ao tema social; (3) estudo do conteúdo científico definido em função do tema social e da tecnologia introduzida; (4) estudo da tecnologia correlata em função do conteúdo apresentado; (5) discussão da questão social original.

Considerações finais

No cenário da escola pública do Espírito, as práticas pedagógicas desenvolvidas na realização de projetos de trabalho, que culminam na participação em Feiras de Cultura, Ciência e Tecnologia, favoreceram a autonomia dos envolvidos, a interdisciplinaridade, o protagonismo o pensamento crítico e a construção de valores para além do conhecimento científico. Nesse sentido, considerando a natureza dos projetos expostos na I Feira de Ciência e Engenharia do Espírito Santo e a forma como foram construídos, surgiram indícios de uma educação CTSA e da Pedagogia da Práxis, ambas voltadas para uma educação pautada nas questões sociais e no pensamento crítico.

Considerando os temas das nove edições das Semanas Estaduais de Ciência e Tecnologia ocorridas no Espírito Santo durante o período de 2004 a 2012 (Quadro 1), conclui-se que todos os temas, com exceção do tema da 3ª Semana “Criatividade e Inovação”, tratam de questões sócio-científicas e ambientais relacionadas à sustentabilidade. Os trabalhos desenvolvidos nas escolas e apresentados nas Semanas Estaduais foram orientados por esses temas, que, mesmos tendo um caráter mais global, foram utilizados como ponto de partida para levantamento de questões sociocientíficas de pertinência local. Dessa forma, na perspectiva CTSA, o ensino formal teve a função de proporcionar aos alunos e professores momentos de discussão sobre temas locais de relevância social, levando-os a compreender a realidade na qual estão inseridos, com a finalidade de que possam tomar decisões de forma crítica a respeito de problemas que envolvem a sociedade.

Referências

- AIKENHEAD, Glen S. **Educação Científica para todos**. Mangualde e Ramada:Edições Pedagogo Ltda, 2009.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: Ministério da Educação, 1998.
- GADOTTI, Moacir. **Pedagogia da práxis**. 5 ed. São Paulo: Cortez: Instituto Paulo Freire, 2010.
- KRASILCHICK, Mirian. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: Edusp, 1987.
- LÜDKE Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- MASSARANI, Luisa. MOREIRA, Ildeu de Castro. BRITO, Fatima. **Ciência e Público - caminhos da divulgação científica no Brasil**. Casa da Ciência/UFRJ. 2002.
- MASSARANI, Luisa. TURNEY, Jon. MOREIRA, Ildeu de Castro. **Terra Incógnita. A interface entre ciência e público**. Série Terra Incógnita. Casa da Ciência/UFRJ. 2005.
- SANTOS, Wildson L. P. dos; MORTIMER, Eduardo 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. Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2000.