



FEIRA DE CIÊNCIAS: A INTERDISCIPLINARIDADE E A CONTEXTUALIZAÇÃO EM PRODUÇÕES DE ESTUDANTES DE ENSINO MÉDIO

Ângela Maria Hartmann¹
Erika Zimmermann²

1. Universidade de Brasília/Faculdade de Educação/Anhanguera Educacional-Faculdade Juscelino Kubistscheck, angelahart@unb.br
2. Universidade de Brasília/Faculdade de Educação, erika@unb.br

RESUMO

A educação em ciência e tecnologia na Educação Básica pressupõe a contextualização e a interdisciplinaridade (BRASIL, 2002). A pesquisa aqui relatada teve por objetivo examinar se esses dois princípios nortearam a realização dos quinze trabalhos, de escolas públicas, apresentados na II Feira de Ciências do Ensino Médio do Distrito Federal, realizada em 2008. Os dados da pesquisa documental e de campo foram examinados qualitativa e quantitativamente a partir de categorias que descrevem a origem, a abrangência e a natureza das produções, além de características interdisciplinares e contextualizadas. Os resultados mostram que as produções são contextualizadas, mas a interdisciplinaridade é realizada pelos alunos e não pelos professores. A maior parte dos trabalhos originou-se em projetos extraclasse ou em aulas da Parte Diversificada do currículo e é de construção de algum artefato. Constata-se que algumas escolas vêm desenvolvendo projetos de iniciação científica, o que é promissor para a formação científica dos estudantes.

Palavras-chave: Feiras de Ciências, Ensino Médio, Contextualização, Interdisciplinaridade, Educação Científica.

ABSTRACT

In Brazil, education in science and technology has as principles interdisciplinarity and contextualization (BRAZIL, 2002). So, this research has the aim of examine whether such principles have guided the accomplishment of the fifteen school projects that were presented at the II Federal District Fair of High School Science, accomplished in 2008, in Brasília. Data of documental research and field work were examined in qualitative and quantitative ways. Analysis has started from categories that described the origin, involvement and nature of school projects, besides interdisciplinary and contextualizing characteristics. Results have shown that the productions were fairly contextualized. However, the interdisciplinarity of the projects were not accomplished by the teachers, but by students only. The projects that presented in the Fair, in their majority, were set up during extra class activities or made during classes of the *Diversified Part* of the curriculum. It was seen that some schools are developing projects of *scientific initiation*, which seems to be very efficient for these students scientific education.

Keywords: Science Fair, High School, Contextualization, Interdisciplinarity, Scientific Education.

INTRODUÇÃO

Bastante populares durante a década de 1990, as Feiras de Ciências estudantis têm uma tradição de mais de cinco décadas, acontecendo no Brasil e América Latina desde a década de 1960 como uma oportunidade para estudantes apresentarem suas produções científicas escolares (MEC,

2006) a um público diverso daquele que compõe o ambiente de suas salas de aula. Considerando que essas produções, de alguma forma, refletem a educação científica desenvolvida nas escolas que participam do evento, interessou-nos, particularmente, examinar como apareciam a interdisciplinaridade e a contextualização nos trabalhos apresentados em uma Feira de Ciências promovida em 2008 pela Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal.

A interdisciplinaridade e a contextualização passaram a constituir-se, oficialmente, em princípios ou eixos norteadores do currículo do Ensino Médio a partir da aprovação do Parecer 15/98¹ (BRASIL, 2002). Contudo, a incorporação desses princípios ao trabalho pedagógico, especialmente a interdisciplinaridade, constitui uma dificuldade para muitos professores de Ensino Médio e também para professores formadores nas licenciaturas. Trabalhos de Ricardo (2001, 2005), Milanesi (2004) e Trindade e Chaves (2005) mostram que a pouca compreensão do seu significado e da forma como podem ser desenvolvidas atividades interdisciplinares e contextualizadas faz com que muitos professores resistam à sua realização. Outras pesquisas, porém, mostram que é possível a realização, no Ensino Médio desse tipo de atividades (ALENCAR; OLIVEIRA, 2005; HARTMANN; ZIMMERMANN, 2007).

Assim sendo, o objetivo desta pesquisa foi examinar as características das produções científicas apresentados em Feiras de Ciências de Ensino Médio. Para a análise das produções construímos cinco categorias, que reúnem os critérios apontados por Gonçalves (2008), para trabalhos de Feiras de Ciências, a classificação de Mancuso (2000) sobre a natureza dos trabalhos apresentados em Feiras, e a interdisciplinaridade e a contextualização, como dois princípios norteadores das atividades curriculares.

As Feiras de Ciências

Denominadas, em alguns casos de Mostras² (MEC, 2006b), as Feiras de Ciências são eventos em que os alunos são responsáveis pela comunicação de projetos planejados e executados por eles durante o ano letivo. Durante o evento, os alunos apresentam trabalhos que lhes tomaram várias horas de estudo e investigação, em que buscaram informações, reuniram dados e os interpretaram, sistematizando-os para comunicá-los a outros, ou então construíram algum artefato tecnológico. Eles vivenciam, desse modo, uma iniciação científica Junior de forma prática, buscando soluções técnicas e metodológicas para problemas que se empenham em resolver.

Essa produção científica escolar pode ser resumida, de acordo com Mancuso (2000), em três tipos: 1) **trabalhos de montagem**, em que os estudantes apresentam artefatos a partir do qual explicam um tema estudado em ciências; 2) **trabalhos informativos** em que os estudantes demonstram conhecimentos acadêmicos ou fazem alertas e/ou denúncias; e 3) **trabalhos de investigação**³, projetos que evidenciam uma construção de conhecimentos por parte dos alunos e de uma consciência crítica sobre fatos do cotidiano.

A realização de Feiras de Ciências em uma escola ou comunidade traz benefícios para alunos e professores e mudanças positivas no trabalho em ciências. Mancuso (2000) e Lima (2008) destacam as seguintes mudanças:

¹ O Parecer 15/98, aprovado pela Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação, apresenta as DCNEM e foi incluído na publicação de 2002, da Secretaria de Educação Média do Ministério da Educação intitulada Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM).

² Como registra documento do Ministério da Educação intitulado *Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica FENACEB*, são várias as denominações dadas a esses eventos: Feira de Criatividade Estudantil, Mostra de Talentos Estudantis, Mostra de Produção Estudantil, Feira de Ciência e Cultura, etc. (MEC, 2006, p. 18).

³ Originalmente denominados pelo autor de investigatórios.

1) **O crescimento pessoal e a ampliação dos conhecimentos**, pois alunos e professores mobilizam-se para buscar e aprofundar temas científicos que, geralmente, não são debatidos em sala de aula. Por parte dos expositores em uma Feira de Ciências, existe um compromisso com a qualidade do que será apresentado ao público visitante e para tal são empreendidos esforços para compreender em profundidade o que apresentam. Por outro lado, durante o evento, alunos e professores têm oportunidade de ouvir comentários e serem questionados sobre o trabalho que produziram. Receber questionamentos e sugestões do público abre-lhes novas perspectivas de estudo e aprofundamento.

2) **A ampliação da capacidade comunicativa** devido à troca de idéias, ao intercâmbio cultural e ao relacionamento com outras pessoas. Considerando que a linguagem é um poderoso instrumento de organização das idéias, elaboração e sistematização de conhecimentos, observa-se que a apresentação de um trabalho em uma Feira de Ciências desenvolve no aluno a capacidade de comunicar e discutir temas da ciência. Ao comunicar suas idéias para o público, os alunos as reorganizam até torná-las claras, primeiro para si e depois para quem vai assistir sua apresentação. Como o público que comparece a uma Feira de Ciências pode ser bastante diversificado, em idade e nível de conhecimento, existe por parte dos expositores um esforço em tornar compreensível o trabalho apresentado. Esse esforço exercita a habilidade de argumentação e a capacidade de compreender a perspectiva do público que ouve a explicação dada sobre o trabalho.

3) **Mudanças de hábitos e atitudes** com o desenvolvimento da autoconfiança e da iniciativa, bem como a aquisição de habilidades como abstração, atenção, reflexão, análise, síntese e avaliação. Trabalhos apresentados em Feiras de Ciências exigem grande mobilização cognitiva e afetiva por parte dos alunos que, orientados por um professor, desenvolvem um trabalho em que exercitam sua capacidade de investigação e de construção de conhecimentos. As leituras, pesquisas, entrevistas, ou a realização de experiências, bem como a necessidade de sistematização e de preparação da apresentação exigem dos alunos um esforço que requer planejamento e, quando realizado em grupo, trabalho em equipe.

4) **O desenvolvimento da criticidade** com o amadurecimento da capacidade de avaliar o próprio trabalho e o dos outros. Durante a realização de uma Feira, alunos e professores têm oportunidade de observar, discutir e examinar trabalhos realizados por outros, o que, inevitavelmente, gera comparação com o próprio trabalho. Essa é uma comparação saudável porque permite vislumbrar aspectos em que os trabalhos podem ser melhorados e quais inovações podem ser incorporadas, o que conduz a novas linhas de investigação e de construção de conhecimento científico e/ou tecnológico.

5) **Maior envolvimento e interesse** e, conseqüentemente, maior motivação para o estudo de temas relacionados à ciência. Como as produções apresentadas em Feiras de Ciência dizem respeito a temas escolhidos pelos próprios alunos, há um maior envolvimento afetivo com o estudo, a pesquisa e a preparação para a apresentação do trabalho. Esse envolvimento deixa de ser simplesmente para receber uma nota, mas para mostrar uma produção singular.

6) **O exercício da criatividade conduz à apresentação de inovações** dentro da área de estudo das ciências. Os alunos procuram descobrir formas originais de realizar seus trabalhos, para que sua apresentação seja interessante e atraia o público visitante. Além disso, quando existe o incentivo por parte dos professores, olhares originais e criativos dos alunos sobre saberes científicos podem revelar novas facetas sobre um assunto bem conhecido.

7) **Maior politização dos participantes** devido à ampliação da visão de mundo, à formação de lideranças e à tomada de decisões durante a realização dos trabalhos. Uma Feira de Ciências é também fonte geradora de protagonismo juvenil, pois os alunos acabam realizando denúncias

sociais e ambientais ou orientando o público sobre como atuar frente a problemas que podem ser solucionados utilizando o conhecimento científico e tecnológico estudado por eles.

Gonçalves (2008) aponta algumas características desejáveis em uma Feira de Ciências, lembrando que, quando as produções são alinhadas por elas, não existe o perigo de serem apresentados trabalhos semelhantes. A autora recomenda que essas características sejam discutidas entre professores e alunos durante o planejamento da atividade:

- 1) **Caráter investigativo:** é importante que o trabalho seja resultado de investigações realizadas pelos estudantes e não mera reprodução de alguma atividade realizada em aula ou sugerida pelo professor orientador;
- 2) **Criatividade:** cada trabalho deve ter muito de seus autores. A criatividade pode estar no uso de materiais alternativos, na temática ou no contexto investigado.
- 3) **Relevância:** corresponde ao grau de importância do trabalho para a comunidade. É desejável que os trabalhos contribuam para mudanças sociais ou ambientais na comunidade em que são investigados.
- 4) **Precisão científica:** a construção e o tratamento das informações obtidas durante o estudo e a investigação devem ser coerentes com o problema e os objetivos do trabalho.

A participação em Feiras de Ciências é, portanto, a culminação de um processo de estudo, investigação e produção que tem por objetivo a educação científica dos estudantes. A comunicação das produções científicas para o público visitante, por sua vez, contribui para a divulgação da ciência e para que os alunos demonstrem sua criatividade, seu raciocínio lógico, sua capacidade de pesquisa e seus conhecimentos científicos (MORAES, 1986). Convém ressaltar, no entanto, que é importante que as Feiras sejam a culminação de um trabalho escolar e não a realização de uma atividade extemporânea, realizada apenas para que um evento dessa natureza aconteça na escola (GONÇALVES, 2008).

A interdisciplinaridade e a contextualização

As exigências colocadas pela interdisciplinaridade são ambiciosas, principalmente se levarmos em conta que boa parte dos professores não tem claro como esse princípio pode ser colocado em prática no cotidiano escolar. Essa falta de clareza, levou alguns professores a crer, quando os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) chegaram às escolas em 2000, que tudo não passava “de um efeito de moda” (RICARDO, 2001, p. 227). A isso se somam três níveis de dificuldade para sua implantação no Ensino Médio, conforme Milanesi (2004). No **nível estrutural**, o autor aponta a ausência de uma política educacional que privilegie, de fato, a interdisciplinaridade e um investimento maciço em educação, além da fragmentação do contrato de trabalho dos professores. No **nível do sujeito**, o autor aponta a má-vontade e baixa auto-estima de muitos professores ocasionada, em grande parte, pelo baixo salário e as más condições de trabalho. Os esforços de integração disciplinar, no **nível de conhecimento**, por sua vez, são feitos, geralmente, a partir de temas geradores, o que privilegia conteúdos de algumas disciplinas em detrimento de outras. Desse modo, mesmo que os professores não estejam alheios à discussão sobre a interdisciplinaridade, eles podem não programar ações para efetivá-la nas escolas.

Segundo Lenoir (1998), as opções epistemológicas para a interdisciplinaridade escolar têm-se caracterizado pelo estabelecimento de conexões entre duas ou mais disciplinas (abordagem relacional), ou pelo estudo de conceitos ou temas de aspecto amplo, valorizando a substituição do conhecimento dividido em disciplinas por uma unidade do saber, por um tema (abordagem radical). De acordo com as orientações contidas nas DCNEM, “a interdisciplinaridade deve ser compreendida a partir de uma abordagem relacional” (BRASIL, 2002, p. 36). Fazenda (2002)

estabelece a pesquisa como condição para a ocorrência da interdisciplinaridade, afirmando que ela “caracteriza-se pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas no interior de um mesmo projeto de pesquisa” (p.25).

A concepção mais comum, encontrada na literatura, e entre professores, é de que a interdisciplinaridade se constitui de uma integração de conteúdos. De acordo com Bochniak (2003), concebê-la dessa forma promove conexões forçadas e superficiais, que se mostram fictícias e que, inequivocamente, não satisfazem os professores. Assim, com toda razão, eles acabam resistindo à realização de um trabalho integrado argumentando que conteúdos importantes da sua disciplina deixam de ser apresentados e/ou aprofundados. Além disso, os professores têm dificuldades na construção de atividades, em que se estabeleçam relações entre conteúdos de diferentes disciplinas, porque isso exige um trabalho pedagógico cooperativo e integrado. A cooperação integrada entre os professores é um ponto chave para a interdisciplinaridade escolar ser possível (HARTMANN, ZIMMERMANN, 2007).

A contextualização, por sua vez, visa dar significado ao que é ensinado. É, segundo Ricardo (2005), uma tentativa de superar a distância entre os conteúdos ensinados e realidade vivida pelo aluno. Essa realidade pode ser tanto próxima quanto distante, pois em um mundo globalizado, acontecimentos distantes podem afetar diretamente a vida do aluno e constituir ponto de partida para tornar os conhecimentos atraentes (MEC, 2006a).

O professor, contudo, precisa reconhecer as situações que possibilitem ou facilitem a contextualização, tendo presente que ela pode ser efetivada tanto em aulas expositivas quanto nas de estudo do meio, de experimentação ou no desenvolvimento de projetos. Nesse sentido, a contextualização não deve acontecer apenas para tornar o conteúdo mais atraente, mas é fundamental que o aluno torne-se capaz de analisar a realidade, imediata ou distante, atual ou histórica, e consiga compreender, na sua vida em particular, a importância do que é estudado (BRASIL, 2006).

A contextualização consiste em atribuir sentido e significado ao que é vivido e uma oportunidade para o professor tornar o aluno capaz de assumir posições diante de situações e problemas reais e de ampliar seu nível de conhecimento científico e tecnológico, de modo a utilizá-lo como instrumento para compreender e modificar seu contexto social. Os conteúdos deixam, assim, de serem fins em si mesmos (ou para aprovação em algum vestibular) para se tornarem meios para a interação com o mundo, fornecendo ao aluno instrumentos para construir uma visão articulada, organizada e crítica da realidade.

Assim sendo, a interdisciplinaridade e a contextualização constituem dois princípios curriculares complementares, que contribuem para que o aluno compreenda a realidade como um sistema complexo. Ao estudar os fenômenos a partir de uma abordagem sistêmica, que estimula a organização do pensamento e o estudo da realidade pela análise e pela síntese, o aluno tem a possibilidade de construir um conhecimento integrado e de organizar seu pensamento de forma a reorganizar e ao mesmo tempo diferenciar os saberes (MORIN, 2005).

As Feiras de Ciências no Distrito Federal

Com o objetivo de estimular a socialização de trabalhos realizados por alunos e professores da rede pública, a SEE/DF tem realizado, desde 2007, eventos denominados de *Feira de Ciências do Ensino Médio*. Nesses eventos, os alunos têm oportunidade de apresentar, para o público visitante, projetos escolares, de caráter científico-cultural que realizaram durante o ano letivo sob a orientação de um ou mais professores.

A seleção dos trabalhos foi condicionada por critérios descritos no Regulamento da II Feira de Ciências do Ensino Médio, distribuído no início do ano para as escolas. Para serem selecionados, os trabalhos (ou projetos) deveriam: 1) atender à temática proposta pela SEE/DF; 2) possuir

fundamentação técnico-científica; 3) ter sido desenvolvidos a partir de experiência concreta; 4) não ter recebido premiação em concurso; 5) ter otimizado os recursos humanos e materiais; 6) desenvolver as habilidades presentes no Currículo das Escolas Públicas de Ensino Médio; 7) terem sido desenvolvidos há pelo menos seis meses até a data do evento; 8) ser exibidos e apresentados pelos alunos; 9) ser interdisciplinares em no mínimo dois componentes curriculares; 10) demonstrar como foi feita a contextualização (SEE/DF, 2008, p. 6).

A PESQUISA

O Regulamento da II Feira de Ciências previa que cada uma das quatorze Regionais de Ensino, que compõem a estrutura administrativa e pedagógica da SEE/DF, selecionaria dois trabalhos de escolas diferentes. No entanto, de um total de 28 projetos previstos, apresentaram-se quinze. Como esse número de trabalhos constitui o número total de trabalhos apresentados no evento e era adequado para uma pesquisa com abordagem mista (CRESWELL, 2007), analisamos, inicialmente, de forma qualitativa as produções que foram apresentadas. Depois, as quantificamos estatisticamente, conforme as categorias escolhidas para a análise, e expressamos essas quantidades em percentuais. Para ter acesso às informações, que nos possibilitaram a construção dos dados analisados, realizamos uma pesquisa documental e de campo. Durante a pesquisa de campo, reunimos informações por meio de observação e de entrevistas.

A pesquisa documental foi feita antes da realização da Feira de Ciências, quando foram examinados os relatórios dos projetos enviados pelas escolas como requisito para a inscrição na Feira. Para a análise qualitativa, analisamos o conteúdo de cada trabalho para estudar em profundidade suas características. Cada um dos trabalhos foi analisado a partir das seguintes categorias: (1) *origem* (como o trabalho começou); (2) *abrangência* (quantidade de alunos e/ou turmas envolvidas no trabalho); (3) *natureza do trabalho* (conforme categorias de Mancuso (2000), descritas no início deste trabalho); (4) *interdisciplinaridade*; e (5) *contextualização*. A pesquisa de campo foi realizada durante os dois dias em que a Feira aconteceu. Durante a exposição, observamos a apresentação dos alunos, registrando as informações que forneciam ao explicar como haviam realizado os trabalhos. Além disso, foram realizadas entrevistas gravadas com os professores para conhecer mais profundamente como os trabalhos haviam sido realizados nas escolas, buscando explicitar elementos que não se mostravam de forma clara nos documentos e na exposição dos alunos.

O quadro abaixo apresenta o título dos trabalhos (projetos) e uma breve descrição, além de informações sobre como se originaram e sua abrangência dentro da escola.

| | TÍTULO | DESCRIÇÃO | ORIGEM | ABRANGÊNCIA |
|---|---|--|---------------------|-----------------|
| 1 | Eco-sala | Construção de bancos para uma sala ao ar livre com material de baixo custo ou doado pela comunidade. | Parte Diversificada | Grupo de alunos |
| 2 | O som, o ouvido e a surdez | Projeto de pesquisa sobre surdez para examinar o conhecimento e a sensibilidade que as pessoas têm sobre os problemas enfrentados por deficientes auditivos em relação à comunicação, acesso ao estudo e ao trabalho profissional. | Parte Diversificada | Grupo de alunos |
| 3 | Energia como evolução tecnológica e sua diversidade | Construção de protótipo de um veículo movido a energia solar e de um aquecedor de água solar para residências. | Parte Diversificada | Grupo de alunos |
| 4 | No 8 são 80. | Produção de filmes com duração de 80 segundos | Parte | Turmas de |

VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – Florianópolis, 2009

| | | | | |
|----|---|--|---------------------|---------------------------------|
| | | sobre problemas socioambientais, em que os alunos tiveram que produzir roteiros com mensagens verbais e não-verbais a partir de um tema ou notícia jornalística. | Diversificada | EJA e EM regular |
| 5 | Gestão socioambiental das águas | O projeto possuía dois eixos: 1) Dez alunos, escolhidos aleatoriamente, realizavam mensalmente a coleta/análise da água do córrego próximo à escola, aplicaram questionário respondido por alunos da escola e realizaram entrevistas com pessoas da comunidade, procurando identificar o uso do córrego e o conhecimento ambiental da população local. 2) Os resultados da pesquisa eram discutidos em aula por todos os alunos, que realizavam leituras, elaboravam cartazes e material informativo e outras atividades de discussão, baseados nas informações levantadas na pesquisa de campo. | Parte Diversificada | Grupo de alunos |
| 6 | Física na prática | Construção, pelos alunos, de equipamentos com material reaproveitado ou de baixo custo para ilustrar o conteúdo de Física. | Parte Diversificada | Oito turmas de 1ª série do EM |
| 7 | Filtro de caixa de gordura | Construção de filtros utilizando serragem para resolver problema de entupimento e limpeza de caixas de gordura residenciais e comerciais. | Parte Diversificada | Todas as turmas de EM da escola |
| 8 | Repensando o Recanto | O projeto é composto de duas partes: 1) pesquisa científica sobre o cotidiano juvenil e a cultura da cidade; 2) oficinas de dança, teatro e produção de vídeos sobre questões sociais, artísticas, religiosas, acessibilidade e organização política dos moradores da cidade. OBS: Seis alunos bolsistas de Iniciação Científica Júnior (FAP/DF) desenvolvem a 1ª parte do projeto e as turmas de EM desenvolvem a 2ª parte do projeto. | Parte Diversificada | Todas as turmas de EM da escola |
| 9 | Educação Tecnológica com ênfase em robótica | Projeto de construção de pequenos robôs a partir de material reaproveitado de equipamento eletrônico, desenvolvido inicialmente por quinze alunos, mas que contava, por ocasião da Feira, com oito alunos participantes. | Projeto extraclasse | Grupo de alunos |
| 10 | Monitoramento e controle de agentes patogênicos do ambiente | Projeto de iniciação científica desenvolvido com o objetivo de identificar agentes patogênicos causadores de infecções no ambiente escolar e esclarecer os demais alunos da importância dos cuidados com a limpeza de materiais e ambientes de uso comunitário como maçanetas de portas, orelhões, bebedouros, banheiros, lanchonete da escola. | Projeto extraclasse | Grupo de 14 alunos |
| 11 | Produção de sabonete com Aloe Vera | Discussão iniciada em aula de Química levou à formação de um grupo de estudantes que produzem sabonetes à base de aloe vera. O grupo reunia-se no turno contrário às aulas no pátio da escola para desenvolver e divulgar seu trabalho, | Projeto extraclasse | Grupo de 16 alunos |

| | | | | |
|----|---|---|--|---------------------------------|
| | | para a comunidade escolar. | | |
| 12 | Máquina cortadora de isopor | Projeto de mecatrônica para construção de uma máquina cortadora de isopor movendo um ferro de solda. A máquina foi construída a partir de sucata de equipamentos eletrônicos, mas ainda não funcionava durante a Feira de Ciências. | Projeto extraclasse | Grupo de 3 alunos |
| 13 | Com Ciências: um novo estilo de vida | Construção de “engenhocas” eletrônicas com material reaproveitado ou de baixo custo. Essas “engenhocas” deveriam resolver algum problema social. | Aulas de informática, eletrônica e desenho técnico | Três turmas de 1ª série do EM |
| 14 | Processo de transformação da cana-de-açúcar | Projeto desenvolvido em aulas de Química, Física e Biologia sobre a evolução tecnológica da produção de subprodutos da cana-de-açúcar (açúcar, melado, álcool) e da sua utilização socioeconômica. | Aula de Química | Turmas de 1ª e 3ª séries do EM |
| 15 | Olimpíadas | Apresentação de diversas atividades de pesquisa realizadas na escola durante o ano letivo sobre cultura, arte, história, filosofia e ciência dos países participantes das Olimpíadas de Pequim (2008). | Projeto Pedagógico | Todas as turmas de EM da escola |

Quadro 1 – Nome, descrição, origem e abrangência dos projetos expostos na Feira de Ciências**ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS**

Origem e abrangência - As descrições dos trabalhos, no quadro acima, mostram que os trabalhos 4 e 8 (13%) não tinham uma relação direta com as disciplinas da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. O trabalho de número quatro baseava-se em uma mostra de vídeos sobre questões socioambientais, as quais podem ser estudadas em Biologia, Física e Química, mas que neste trabalho em especial, não tiveram a participação desses componentes curriculares. O oitavo trabalho, que apresentava uma pesquisa social, concentrava-se na área de Ciências Humanas e era voltado para as disciplinas de Sociologia e Filosofia.

É comum que em Feiras de Ciências não sejam apresentados apenas projetos desenvolvidos nas disciplinas de Biologia, Física e Química. Isso acontece também em eventos semelhantes promovidos dentro das escolas. Durante as entrevistas, alguns professores mencionaram que os trabalhos trazidos para a Feira haviam sido apresentados na “Feira Cultural” ou na “Mostra de Cultura, Ciência e Tecnologia”, promovida em suas escolas de origem. Esse é o caso do professor responsável pelo Trabalho 3, ao esclarecer que: “geralmente a Feira Cultural não é totalmente voltada para Ciência e Tecnologia”.

Analisando as informações e descrições contidas no quadro acima, pode-se constatar que oito dos trabalhos (53%) originaram-se em atividades realizadas na Parte Diversificada (PD)⁴ do currículo, ou seja, em aulas destinadas a desenvolver projetos que enriqueçam, ampliem, diversifiquem e constituam um desdobramento dos conteúdos da Base Nacional Comum (BRASIL, 2002). Como essas aulas fazem parte do currículo e os alunos não são dispensados delas, isso significa que as produções apresentadas na Feira de Ciências refletem um trabalho realizado de forma a atingir todos os alunos de uma série ou turno escolar.

⁴ São, geralmente, três os horários destinados às aulas da PD, sendo que a escola decide quantos e quais projetos serão desenvolvidos nelas. Esses projetos devem responder a uma demanda da comunidade escolar e contribuem, portanto, para a construção de uma identidade para a escola, fazendo com que elas se diferenciem entre si (BRASIL, 2002).

Dos trabalhos expostos, quatro (27%) foram desenvolvidos como projetos extraclasse e elaborados por poucos alunos. Sua abrangência, portanto é menor do que as atividades desenvolvidas na PD. São atividades destinadas àqueles alunos que mostram interesse pela proposta de estudo e possuem disponibilidade para participar das atividades no turno contrário às aulas. O que se observa nesses trabalhos é o grande empenho e protagonismo dos alunos para sua realização.

Os dois trabalhos (13%) que não foram desenvolvidos em aulas da PD (13 e 14) ou na forma de projeto extraclasse, caracterizavam-se pela iniciativa de professores em promover atividades diferenciadas do usual. Eles atingem a totalidade de alunos de uma ou mais séries. Cabe destacar que o trabalho 13 é de uma escola que possui um currículo de Ensino Médio diferenciado, que visa capacitar os alunos para uma atividade profissional futura. Não é, contudo, uma escola técnica. Apenas um dos trabalhos (número 15) teve origem na decisão conjunta de professores de realizar um trabalho interdisciplinar. Esse trabalho envolveu os alunos de todas as séries de EM do turno diurno (matutino e vespertino) da escola, sendo diluído nos diversos componentes curriculares, de acordo com a contribuição de cada professor.

Natureza dos trabalhos - De acordo com Mancuso (2000), há três tipos de trabalhos que costumam ser apresentados em Feiras de Ciências. Na Feira que investigamos, não foi diferente. Constatamos que oito (53%) deles foram de construção de algum produto ou artefato a partir do qual os alunos explicam um tema de ciências. De acordo com esse critério, identificamos no quadro acima os trabalhos de número 1, 3, 6, 7, 9, 11, 12 e 13. Identificamos ainda, quatro trabalhos (27%) que se caracterizam como de iniciação científica ou de investigação. São eles os de número 2, 5, 8 e 10. Apenas três trabalhos (20%) podem ser considerados informativos, ou seja, do tipo em que os estudantes demonstram conhecimentos acadêmicos ou fazem alertas e/ou denúncias. De acordo com esse critério, são eles os de número 4, 14 e 15. É importante destacar que o fato do trabalho ser de construção ou informativo, não o torna menos significativo, uma vez que esse tipo de trabalho implica pesquisa e aprofundamento de conteúdos por parte dos alunos de assuntos nem sempre abordados no EM.

Contextualização e Interdisciplinaridade – Para examinar se o trabalho havia sido realizado de forma contextualizada e interdisciplinar, valemo-nos principalmente das entrevistas realizadas com os professores, uma vez que os relatórios escritos procuravam realçar essas características. Apenas os trabalhos de número 14 e 15 (13%) se mostram tanto contextualizados como interdisciplinares. Foram trabalhos que tiveram origem diferente, mas que, para sua realização, reuniram diversos professores em uma única atividade. Tomando como exemplo, o trabalho (14) sobre as transformações energéticas e processos envolvidos na produção dos subprodutos da cana-de-açúcar, vemos que ele surgiu a partir de uma questão levantada por um aluno em sala de aula, conforme relatou o coordenador pedagógico da escola.

Em uma das explicações teóricas sobre transformação Química em Bioquímica, o estudante [xxx] perguntou qual a relação entre aquilo que estavam estudando nas disciplinas de exatas e o que o “tiozinho da roça” está fazendo, quando produz rapadura, por exemplo? A professora de Química levou tal questionamento para a coordenação pedagógica e, como coordenador pedagógico, aconselhei que ela aceitasse o desafio do estudante. [...] A coordenação pedagógica acionou os professores de Biologia e Física [...] para que propusessem ações interdisciplinares. A professora de Biologia introduziu o processo de transformação energético (fotossíntese) e fixação de carbono, produzindo carboidratos e o professor de Física desenvolveu o estudo do processo energético envolvido no sistema de roldanas, catracas e engrenagens do moedor de cana.

Aprofundando ainda mais a discussão, os professores estudaram a relação entre aquecimento global e desenvolvimento sustentável e o aproveitamento do bagaço da cana-de-açúcar como fibra elástica e combustível de caldeiras.

Os demais trabalhos apresentados na Feira de Ciências são contextualizados, mas não resultaram no envolvimento direto de professores de diferentes disciplinas no planejamento e execução de uma mesma atividade, principal característica da interdisciplinaridade. Esses trabalhos tiveram origem em preocupações ou problemas que alunos e professores queriam resolver, utilizando o conhecimento científico. Vários professores entrevistados entendem, porém, que esses trabalhos são interdisciplinares, já que os alunos precisavam procurar professores de outras componentes curriculares para conseguir responder aos problemas que investigaram. É o caso, por exemplo, do professor responsável por acompanhar o grupo de alunas que apresentava o trabalho de número três.

Ele [o aluno] corre atrás das outras áreas que estão envolvidas. Um trabalho de Física, não é totalmente de Física. Ele tem que estar envolvido com a Sociologia, tem que estar envolvido com outra disciplina. Esse ano (...) a gente pediu que tivesse os três códigos as três áreas (...). Então ele tinha envolver Física, mas não ficar barrado em Física, ver a estrutura social da coisa, a História, a Geografia (Professor, Trabalho 3).

Destacamos abaixo outro trecho de entrevista em que o professor responsável por acompanhar os alunos ao local da Feira descreve como o trabalho teve início na escola. Esse trecho mostra que o trabalho partiu de um problema da escola e foi motivo de discussão entre alunos e professores, que buscaram solucioná-lo usando o conhecimento científico. O trabalho caracteriza-se, portanto, pela sua contextualização.

(...) a idéia do projeto surgiu a partir dos problemas dentro da escola como a contaminação da água (...) em alguns momentos a água saiu salobra nas torneiras e os meninos perceberam. Ai a gente começou a questionar onde estava o problema e achamos o problema na caixa d'água. E quando a gente foi estudar os métodos de infecção, das bactérias, dos coliformes totais, a gente começou a questionar outras coisas. Por exemplo, (...) os meninos falavam... achavam pouco comum, por exemplo, alguém que trabalha numa cantina, num restaurante, receber o dinheiro e servir a comida ao mesmo tempo (Professor, Trabalho 10).

A contextualização foi o eixo norteador de todos os trabalhos, mesmo daqueles com ênfase em robótica, pois as “engenhocas eletrônicas” deveriam ter alguma utilidade social. Constatamos, ainda, que vários desses professores buscam desenvolver trabalhos de iniciação científica, inserindo os alunos no mundo da ciência por meio do levantamento de problemas que possam ser respondidos através de uma pesquisa e do planejamento sistemático das ações. O que os alunos aprendem em Biologia, Química e Física com a metodologia usada em trabalhos de iniciação científica foi destacado por um dos professores entrevistados.

Primeiro, quando a gente faz uso desse tipo de metodologia, a gente tem alunos que desenvolvem mais e acabam contagiando outros na sala de aula. Os alunos deixam de entender Química, por exemplo, como um ser estranho. Vêm que ela faz parte da vida cotidiana, e que a gente convive com ela, só que, às vezes, não sabe como nomear as coisas. É muito claro também que nem todos conseguem aprender todos esses conceitos, embora consigam executar uma tarefa prática, fazer uma atividade, mas não conseguem ainda abstrair o conceito. [...] Não tenho o objetivo de formar cientistas. Meu objetivo é de formar cidadãos, de permitir que eles possam discutir isso com outras pessoas, possam ajudar de alguma forma [Professor, Trabalho 11].

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As produções científicas apresentadas pelos alunos de Ensino Médio na Feira de Ciências, em que realizamos a pesquisa descrita neste trabalho, mostram que eles estabelecem praticamente sozinhos as relações entre os conteúdos dos diferentes componentes curriculares, pois a maior parte dos professores ainda não realiza um trabalho integrado que possa ser considerado interdisciplinar. Porém, como lembra Fazenda (2002), é no interior de projetos de pesquisa que a

integração entre as disciplinas pode ser estabelecida. Nesse sentido, são os alunos, em suas pesquisas, que promovem a interdisciplinaridade.

As produções apresentadas mostram que a contextualização acontece na realização das atividades científicas e que os alunos exploram a ciência com um fim social. Nesse caminho, eles recebem em sua educação científica estímulos que privilegiam o cuidado com o ambiente e o respeito pelo outro, desenvolvendo investigações e atividades com o objetivo de melhorar a qualidade de vida dos seres humanos e das demais espécies.

Verifica-se, ainda, que a contextualização pode acontecer sem um trabalho interdisciplinar entre os professores, mas o inverso não acontece. Ou seja, para que a interdisciplinaridade aconteça, de modo que conceitos e linguagens de diferentes componentes curriculares sejam relacionados, precisa existir um contexto histórico, social ou ambiental em que o conhecimento científico seja estudado pelos alunos.

Os professores de Biologia, Física e Química, por sua vez, parecem encontrar em projetos da Parte Diversificada (PD) do currículo espaço para desenvolver um trabalho inovador. O mesmo acontece nos trabalhos realizados como projeto extraclasse. As aulas de Biologia, Física e Química do Núcleo Comum do currículo são utilizadas para desenvolver o conteúdo tradicionalmente estudado nesses componentes, enquanto que na PD e em projetos extraclasse o professor parece se sentir a vontade para inovar seu trabalho pedagógico.

Outro ponto importante a destacar, é que nessa Feira de Ciências, em especial, houve a apresentação de pelo menos uma produção científica desenvolvida na área de Ciências Humanas e de outras que contaram com a participação de professores da área de Linguagens e Códigos. Esse fato confirma a tendência de ampliação desses eventos para incorporar atividades realizadas em outros componentes curriculares que não apenas os da área de Ciências da Natureza (MEC, 2006). No entanto, apenas um trabalho dos quinze integrou as três áreas do conhecimento.

Constata-se também que algumas escolas vêm desenvolvendo projetos de iniciação científica em que estudantes do Ensino Médio desenvolvem sua capacidade de explicar, justificar, prever, estimar, interpretar, fazer julgamentos e inferir, o que é promissor para a sua formação científica.

Referências

- ALENCAR, J. R. S.; OLIVEIRA, S. H. B. Temas conectores: uma alternativa ao modelo clássico de ensino de Física. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 5, 2005, Bauru. **Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Bauru: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005. 1 CD-ROM.
- BOCHNIAK, R. Formação de Professores, novas tecnologias, *interdisciplinaridade* e pesquisa: algumas questões que se apresentam aos sujeitos da história, na atualidade. Em: Interdisciplinaridade: formação de profissionais da educação. QUELUZ, A.G. (org.) São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003, p. 57-84.
- CRESWELL, John W. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- FAZENDA, I. C. A. Construindo aspectos teórico-metodológicos da pesquisa sobre interdisciplinaridade. In: FAZENDA, I. C. A. (Org.). **Dicionário em construção: interdisciplinaridade**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2002. p. 11-29.
- GONÇALVES, T. V. O. Feiras de ciências e formação de professores. In: PAVÃO, A. C.; FREITAS, D. **Quanta ciência há no ensino de ciências**. São Carlos: EduFSCar, 2008.
- HARTMANN, A. M.; ZIMMERMANN, E. O trabalho interdisciplinar no Ensino Médio: a reaproximação das “Duas Culturas”. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em**

Ciências, ano 4, v. 7, n. 2, 2007. Disponível em: <www.fae.ufmg.br/abrapec/revista/index.html>
Acesso em: 24 abr. 2009.

LENOIR, Y. Didática e interdisciplinaridade: uma complementaridade necessária e incontornável. In: **Didática e interdisciplinaridade**. FAZENDA, I. C. A. (org.). Campinas: Papirus, 1998, p. 45-76.

LIMA, M. E. C. Feiras de ciências: o prazer de produzir e comunicar. In: PAVÃO, A. C.; FREITAS, D. **Quanta ciência há no ensino de ciências**. São Carlos: EduFSCar, 2008.

MANCUSO, R. Feiras de ciências: produção estudantil, avaliação, consequências. **Contexto Educativo**. Revista digital de Educación y Nuevas Tecnologías, n. 6, abr. 2000. Disponível em: <<http://contexto-educativo.com.ar/2000/4/nota-7.htm>> Acesso em: 23 mar. 2009.

MILANESE, I. **A interdisciplinaridade no cotidiano dos professores**: avaliação de uma proposta curricular de estágio. 2004. 154f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade de Campinas, Campinas, 2004.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

_____. Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. v. 2. Brasília: MEC/Semtec, 2006a.

_____. Secretaria de Educação Básica. **Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica**: Fenaceb. Brasília: MEC/SEB, 2006b.

MORAES, Roque. Debatendo o ensino de ciências e as feiras de ciências. **Boletim Técnico do Procirs**. Porto Alegre, v. 2, n. 5, p. 18-20, 1986.

MORIN, E. Introdução às jornadas temáticas. In: MORIN, E. **A religião dos Saberes: o desafio do século XXI**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002. p. 13-23.

RICARDO, E. C. **Competências, interdisciplinaridade e contextualização**: dos Parâmetros Curriculares Nacionais a uma compreensão para o ensino de ciências. 2005. 248f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Instituto de Educação Científica e Tecnológica da UFSC, Florianópolis, 2005.

_____. **As ciências no Ensino Médio e os Parâmetros Curriculares Nacionais**: da proposta à prática. 2001. 172f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação da UFSC, Florianópolis, 2001.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO; SUBSECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. **Regulamento Geral da Feira de Ciências do Ensino Médio 2008**. Documento fotocopiado. Brasília, 2008, 10 p.

TRINDADE, I. L.; CHAVES, S. N. A interdisciplinaridade no “Ensino Médio”: entre o discurso oficial e a prática dos professores de ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 5, 2005, Bauru. **Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Bauru: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005. 1 CD-ROM.