

.FEIRA DE CIÊNCIAS COMO ESPAÇO NÃO FORMAL DE ENSINO: UM ESTUDO COM ALUNOS E PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL

FAIR OF SCIENCES AS INFORMAL TEACHING SPACE: A STUDY WITH PRIMARY SCHOOL STUDENTS AND TEACHERS

Aline Mendes do Amaral Corsini¹
Elaine Sandra Nicolini Nabuco de Araújo²

¹Faculdade de Ciências/Unesp/Bauru-SP, aline.corsini@yahoo.com.br

²Pós-graduação em Educação para a Ciência/Faculdade de Ciências/Unesp/Bauru-SP, centro@fc.unesp.com.br

Resumo

Feiras de Ciências são importantes locais de divulgação científica, cujo principal desafio é levar informações científicas e tecnológicas ao público sem ocasionar “reducionismos” nos conceitos. Várias pesquisas sobre ensino-aprendizagem em ambientes não formais buscam verificar se e como as demonstrações experimentais ou as atividades interativas contribuem para a compreensão dos conceitos científicos pelos visitantes. A presente pesquisa constou de duas etapas, na primeira, investigamos se houve aprendizagem de conteúdos científicos, a partir da visita dos alunos da 4ª série do Ensino Fundamental a uma Feira de Ciências. Nosso referencial foi Vigotski. Na segunda etapa, verificamos a opinião dos professores sobre as Feiras de Ciências. Os resultados obtidos, revelaram que, após a visita, os alunos demonstraram compreensão dos conteúdos abordados. Por outro lado, a maioria dos professores encara as feiras de ciências mais um espaço de entretenimento do que como locais de aprendizagem efetiva.

Palavras-chave: educação em ciências, feira de ciências, ensino-aprendizagem

Abstract

Science fairs are important informal places to science divulgation. The socialization process and science divulgation by means these places have many challenges as introduce information produced by the science and the technology to a broad public haven't been resulting in “distorted” and “simplified” sciences acquirements. The association between theory and practice in these places is very important to advance the student's knowledge, however, the most teachers unknown this potential or faces as an entertainment, not as an effective learning places. Many researches, about teaching-learning, have been realized at these places. The theoretical reference is based in Vygotsky's sociointeracionist theory. This study's purpose is to investigating the student's sciences knowledge advance visiting a science fair and to identify difficulties that must be overcome to transpose the barrier teaching-learning at this place.

Keywords: science education, science fair, teaching-learning

Introdução

O termo Feira é aplicado geralmente para indicar locais onde se expõem e se vendem mercadorias. As Feiras de Ciências ocorrem em locais públicos onde os alunos, após uma atividade de investigação científica, expõem e discutem suas descobertas e resultados, podendo também colocá-lo a disposição da comunidade. Isso possibilita aos alunos expositores oportunidades de crescimento científico, cultural e social. Atualmente, essas exposições têm-se

tornado cada vez mais frequentes nas escolas, sejam estas públicas ou particulares, de ensino fundamental ou médio. A realização de Feiras de Ciências é perfeitamente justificada ao considerar-se: os objetivos de Ensino de Ciências: desenvolvimento do pensamento lógico; vivência do método científico; universalidade das leis científicas; conhecimento do ambiente e a sondagem de aptidões; a preparação para o trabalho e a integração do indivíduo na sociedade (PEREIRA,2000).

As Feiras de Ciências surgiram no Brasil na década de 60. As primeiras Feiras caracterizavam-se por apresentarem trabalhos resultantes de experiências feitas em aula ou montagem de aparelhos utilizados com fins demonstrativos (MANCUSO,1995).

De acordo com Wanderley(2001),

“a primeira tendência verificada na maioria das Feiras de Ciências brasileiras...refere-se à manutenção do tradicional modelo das Feiras, com ênfase na formação do pequeno cientista.” (p.172 ,WANDERLEY,2001).

Pereira(2000) entendeu que os objetivos da realização de Feiras de Ciências vão além da criticada ênfase na “formação de pequenos cientistas”:

“Como *estratégia de ensino*, as Feiras de Ciências são capazes de fazer com que o aluno, por meio de trabalhos próprios, envolva-se em uma investigação científica, propiciando um conjunto de experiências interdisciplinares, complementando o ensino-formal. Como *empreendimento social-científico*, as Feiras de Ciências podem proporcionar que os alunos exponham trabalhos por eles realizados à comunidade, possibilitando um intercâmbio de informações”. (p. 38, PEREIRA, 2000)

Segundo Pereira(2000), as Feiras de Ciências têm como objetivos propiciar um conjunto de situações de experiências que possibilitem:

...incentivar a atividade científica; favorecimento da realização de ações interdisciplinares;estimular o planejamento e execução de projetos; estimular o aluno na busca e elaboração de conclusões a partir de resultados obtidos por experimentação;desenvolver a capacidade do aluno na elaboração de critérios para compreensão de fenômenos ou fatos, pertinentes a qualquer tipo, quer cotidiano, empírico ou científico;proporcionar aos alunos expositores uma experiência significativa no campo sócio-científico de difusão de conhecimentos;integração da escola com a comunidade, (p.20, PEREIRA, 2000)

1. Fundamentação Teórica

1.1. Feira de Ciências como espaços não-formais de ensino

Os sistemas de educação podem ser classificados em três modalidades: educação formal, não-formal e informal. De acordo com Dib(1988), a educação formal está ligada à instituição escolar e corresponde a um modelo sistemático e organizado de ensino relativamente rígido e metodológico, enquanto que, a educação não-formal é definida como qualquer tentativa educacional organizada e sistemática que se realiza fora dos quadros formais de ensino. Já a educação informal, ao contrário das demais, não obedece a currículos e estruturas e não possui caráter obrigatório de qualquer natureza.

Gaspar(1993), entendeu que os museus e centros de ciências são ambientes de educação informal, tendo em vista a possibilidade do visitante percorrer o espaço livremente, escolhendo o que quer ver. Outros autores, como Cazelli *et al*(1999), preferiram denominar os museus e centros de ciências de espaços não-formais de educação por diferirem em muitos aspectos do espaço escolar.

A educação em ciências nos dias de hoje não pode mais se ater estritamente ao contexto formal da sala de aula. Esta afirmação é cada vez mais presente entre educadores em ciências e enfatiza o papel de espaços não-formais para a alfabetização científica dos indivíduos (CAZELLI *et al.*, 1999).

As práticas educativas em ambientes não-formais de aprendizagem destacam-se em Feiras de Ciências e Tecnologias, em Museus de Ciências, Parques Ecológicos e ambientes virtuais. Simson *et al.* (2001) entendeu que nesses locais os alunos aprendem através da prática, da vivência, do fazer, da percepção do objeto de estudo através dos sentidos, além de permitirem aos alunos a prática da vida em grupo. Nos ambientes não-formais é possível aplicar metodologias que permitam ao aluno adquirir ou aprimorar seus conhecimentos de forma lúdica, criativa e participativa. São espaços de aprendizagens, não restritos ao limite da sala de aula onde ocorre uma relação fechada entre professores e alunos, mas abertos a todas as possibilidades e interações.

Espaços não-formais possuem características próprias quanto à autonomia na busca do saber em um ambiente capaz de despertar emoções que se tornem aliadas de processos cognitivos dotados de motivações intrínsecas para a aprendizagem de ciências (POZO apud QUEIROZ *et al.*, 2002).

Segundo Gaspar(1998), a análise de relatos de pesquisa e depoimentos de inúmeros pesquisadores dessas instituições de ensino não-formal mostra a possibilidade de se criar interações sociais, que resultariam em aprendizagem efetiva.

O processo de socialização e divulgação científica através desses ambientes não-formais de ensino está cercado de desafios, polêmicas e embates. Por um lado, se assume como necessidade a importância de levar informações produzidas pela ciência a tecnologia a um público cada vez mais amplo. Por outro, há quem postule que esse tipo de divulgação só resultaria apenas em “distorções” e “simplificações” do conhecimento científico e não em aprendizagem (MARANDINO, 2005).

Marandino(2005) comentou que

...a pesquisa em educação em geral e, em especial, a pesquisa em educação em ciências tem proposto modelos teóricos para se entender a complexidade do processo de aprendizagem a partir de teorias cognitivas sóciointeracionistas, trazendo para o debate novos aspectos dos mecanismos de ensino-aprendizagem, (p. 162, MARANDINO, 2005).

No que se refere às Feiras de Ciências, ainda são poucos os exemplos de estudos advindos da educação no ensino de ciências focalizados para compreender *se* e *como* a aprendizagem é efetivada nesse ambiente, bem como estudos para auxiliar no processo de avaliação e reformulação das exposições realizadas nas escolas.

1.2. A teoria de Vigotski

A teoria sócio-interacionista de Vigotski, de acordo com Gaspar(1998) traz instrumentos e subsídios para a compreensão e análise do processo ensino-aprendizagem que se desenvolve em ambientes não-formais ou informais de ensino. Vigotski empenhou-se na busca do entendimento sobre os mecanismos pelos quais a cultura torna-se parte integrante da natureza de cada ser humano.

Vigotski tornou-se o principal expoente da abordagem psicológica histórico-cultural, que concebe o sujeito socialmente inserido num meio historicamente construído. Enquanto veiculador da cultura, o meio se constitui em fonte de conhecimento.

Nessa teoria enfatizam-se as interações sociais em relação à ocorrência do processo de ensino-aprendizagem e uma Feira de Ciências possui a interação como uma de suas características.

Segundo Vigotski, os processos mentais superiores (pensamento, linguagem e comportamento volitivo) tem origens em processos sociais, sendo assim, o desenvolvimento cognitivo do ser humano não pode ser entendido sem referência ao contexto social que, segundo sua teoria, esse desenvolvimento é uma conversão entre relações sociais e estruturas mentais. Gaspar(1993) entendeu que esta teoria postula que o desenvolvimento mental do ser humano parte do inter para o intrapsíquico, ou seja, da interação social para interiorizar-se no indivíduo, em função, basicamente, da interiorização da fala.

Nesta, considera-se o conceito de desenvolvimento da zona proximal, que corresponde à diferença entre o nível de desenvolvimento atual e o nível de desenvolvimento que pode ser alcançado com o auxílio de alguém mais capacitado, esta interação social é imprescindível no processo ensino-aprendizagem.

Em relação ao desenvolvimento cognitivo que se refere à maneira como se desenvolvem os conceitos espontâneos ou científicos, segundo Vigotski, esses conceitos se desenvolvem em sentidos opostos, dos níveis de maior complexidade para os de menor complexidade, sendo assim, a visita às exposições de Feiras de Ciências poderiam potencializar o avanço do conhecimento de seus visitantes introduzindo-os ao aprendizado de conceitos científicos.

Segundo a teoria de Vigotski, a disciplina formal dos conceitos científicos transforma gradualmente a estrutura dos conceitos espontâneos da criança e ajuda a organizá-los em um sistema; isso promove a criança para um nível mais elevado de desenvolvimento (VIGOTSKI,1987).

Baseando-se nesse pressuposto, a exposição em uma Feira de Ciências poderia contribuir para o desenvolvimento cognitivo, servindo como complemento do ensino formal. Na escola os professores poderiam rever o conteúdo inicialmente abordado em exposições, vinculando o ensino formal com o não-formal o que resultaria em avanços.

Os objetivos do presente estudo foram:

- Investigar se, após uma visita de uma turma de alunos da 4ª série do Ensino Fundamental, houve aprendizagem dos conteúdos científicos ali abordados.
- Fazer com que os alunos estabeleçam relações entre o ciclo da água e as mudanças de estados físicos desta.
- Verificar a opinião dos professores dos 1º e 2º Ciclos do Ensino Fundamental acerca das Feiras de Ciências.
- Identificar as dificuldades a serem superadas por professores e alunos para transpor à barreira de ensino-aprendizagem nesses locais.

2. Metodologia

A pesquisa foi qualitativa, pois permitiu uma análise de seus dados sob uma perspectiva em profundidade ao invés da quantidade. Segundo Bogdan e Biklein (1994), essa abordagem quantitativa intenciona captar a perspectiva dos participantes da pesquisa, o qual foi feito através de questionários e de observações realizadas pelos pesquisadores.

O município de Bocaina está localizado no interior do Estado de São Paulo e possui aproximadamente 9.000 habitantes. A cidade possui três escolas municipais de Ensino Fundamental (1ª a 4ª série) e uma escola estadual de Ensino Fundamental (5ª a 8ª séries) e Médio, a E.E. “Capitão Henrique Montenegro”.

Bianualmente, a escola estadual do município promove Feiras de Ciências, montadas em seu espaço escolar e abertas para visitação de alunos de outras escolas e pessoas da comunidade. Essas Feiras possuem um tema geral norteador e subtemas relacionados. O prédio da escola possui 13 salas de aulas e a distribuição dos subtemas é realizada visando esse espaço físico escolar, ou seja, a cada sala de aula é designado um subtema e um professor responsável.

Em 2005, a Feira de Ciências foi realizada nos dias 25 e 26 de outubro, tendo sido designado o dia 24 (segunda-feira) para sua montagem e preparação. Nesses dias de realização do evento, a escola fica aberta à visitação tanto no período diurno quanto noturno e as demais escolas da cidade agendam suas visitas para que não ocorram horários tumultuados. A ‘Água’ foi o tema geral da Feira de Ciências realizada na escola e professores de todas as disciplinas se envolveram na montagem.

Esse tema geral “Água” foi estipulado pela Direção da Escola depois de uma reunião entre os professores que o sugeriram. Esse tema é de grande importância, pois se trata de um recurso natural de grande valor econômico, estratégico e social, essencial à existência e bem estar do homem e à manutenção dos ecossistemas do planeta, a água é um bem comum a toda a humanidade.

Sob esse tema central, a Feira de Ciências “Água” abrangeu diversos subtemas relacionados ao assunto e tinha por objetivo promover reflexões os visitantes sobre a importância desse patrimônio do planeta.

2.1. Descrição da exposição

Para a realização dessa pesquisa, a Direção da escola cedeu uma de suas salas, a ser da responsabilidade e a critério do Centro de Divulgação e Memória da Ciência e Tecnologia(CDMCT)¹ as atividades a serem desenvolvidos nesta, desde a montagem até a escolha dos monitores.

A sala cedida para nossa pesquisa foi intitulada “A Magia da Ciência”, por sugestão da coordenadora e da diretora da escola, e as demonstrações e exposições foram elaborados a partir do tema geral “Água” e direcionados especificamente à 4ª série do Ensino Fundamental. Para a montagem e apresentação da exposição, contamos com a colaboração de alguns alunos da 1ª série B do Ensino Médio da escola.

A nossa idéia ao elaborarmos a exposição foi a de fazer com que os alunos relacionassem o ciclo da água às mudanças de estados físicos desta. Desta forma, a seqüência das demonstrações e atividades foi:

Demonstração 1. Mudanças de estados físicos da água: Para auxiliarmos os alunos na compreensão das diferenças de cada estado físico da água, preparamos em uma mesa uma demonstração contendo: água no estado líquido em um copo, água em estado sólido em outro copo (gelo), água fervendo em um bule (através de um ebulidor elétrico), um espelho e um terrário. Os alunos que visitavam a sala eram encorajados pelo monitor a apontarem as diferenças observadas na água em seus diferentes estados físicos. A mudança de um estado físico para o outro também era destacada pelo monitor e podia ser observada pelos alunos com o derretimento do gelo, com a ebulição, seguida de condensação da água aquecida à 100°C , bem como na explicação do funcionamento do terrário. O espelho ao ser colocado próximo à água em ebulição serviu como um instrumento interessante para exemplificar a condensação da água. Ao longo de toda a exposição, os alunos foram instigados pelo monitor a explicarem o motivo da ocorrência dos fenômenos observados.

Demonstração 2. Jogo do ciclo da água: Um jogo de montagem foi fabricado com placas de EVA contendo as figuras: sol, nuvem, rio, árvores e um animal (cavalo). As setas vermelhas indicavam: condensação, precipitação, evaporação e transpiração. As figuras eram embaralhadas e a “brincadeira” consistia em montar corretamente com essas figuras o ciclo da água em duas mesas, uma de meninos outra de meninas.

2.2. Coleta de dados

¹ O CDMCT – Centro de Divulgação e Memória da Ciência e Tecnologia está vinculado ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Ciências da Unesp, Bauru.

Os alunos da Escola Municipal de Ensino Fundamental de 1ª a 4ª séries Leônidas Pacheco Ferreira, localizada no município de Bocaina, costumam visitar a Feira de Ciências promovida pela E. E. Capitão Henrique Montenegro. Cada professor responsável por determinada série conduz seus alunos até a Feira. A visita, em princípio tem caráter essencialmente lúdico. Cerca de 15 dias antes da realização da Feira de Ciências, entramos em contato com a direção da Escola Municipal Leônidas Pacheco Ferreira e solicitei permissão para realizar a pesquisa, junto aos alunos da 4ª série. A professora da turma concedeu parte de sua aula para realização do pré- teste e posteriormente do pós-teste, descritos nos itens seguintes. Elaboramos um questionário dissertativo sobre o ciclo da água e seus estados físicos com as seguintes perguntas: “Desenhe o ciclo da água”, “Como se formam as nuvens?”, “Existe água no ar?”, “De onde vem a água da chuva?”, “Quando penduramos uma roupa para secar, o que acontece com a água que estava presente nela?”, “Quais são os três estados físicos da água?” e “Onde vai parar a água que ferve em uma panela?”.

A aplicação do questionário foi realizada aproximadamente 15 dias antes da visita à Feira aos alunos da 4ª série selecionada. Esse pré-teste foi respondido pelos alunos em horário escolar em sua sala de aula na presença da professora. Dos 25 alunos da sala 17 estavam presentes e responderam ao questionário.

Os alunos da série selecionada juntamente com sua professora visitaram a Feira de Ciências em seu primeiro dia de apresentação. Após visitarem outras exposições da feira, os alunos chegaram à sala “A magia das Ciências” e foram divididos em duas turmas para o melhor aproveitamento e também para facilitar a nossa observação. Porém, a segunda turma de alunos entrou antes da saída da primeira turma e alunos de outras séries estavam presentes. A professora esteve presente com as duas turmas.

Para constatar se após a visita à Feira de Ciências ocorreu avanço no conhecimento dos alunos da série selecionada com respeito ao ciclo da água e seus estados físicos, aplicou-se um segundo questionário, qualificando-se como pós-teste. Essa aplicação se deu aproximadamente um mês após a visita dos alunos à Feira de Ciências, um tempo de espera suficiente para os alunos terem esquecido o que observaram na visita.

O referido questionário foi também aplicado na presença da professora em sua sala de aula em horário escolar. As perguntas do pós-teste foram modificadas em relação à do pré-teste aplicado anteriormente e exigiram mais raciocínio dos alunos, essa modificação levou em conta a possibilidade dos alunos decorarem as respostas a serem dadas ou de serem treinados a responderem o questionário, visto que as primeiras perguntas já eram de conhecimento do professor.

Foram elaboradas as seguintes questões: “Analisar as situações seguintes e identifiquem quais são os dois estados físicos da água envolvidos em cada mudança: A água fervendo; O gelo derretendo; Água líquida colocada no congelador; O vapor de água entra em contato com a tampa da panela”, “A nuvem que você vê saindo do bico da chaleira com água fervendo é água no estado de vapor? Explique.”, “De que forma a água do corpo das plantas passa para atmosfera?”, “Explique por que o ciclo da água depende do sol”, “De qual experimento observado na feira você mais gostou?” e “Desenhe o ciclo da água”.

Numa segunda etapa, focalizamos a pesquisa em professores dos 1º e 2º Ciclos do Ensino Fundamental. Para a coleta de dados, foi elaborado um questionário respondido por 24 professores. O questionário continha sete perguntas, referentes à visão e a ação dos professores e de seus alunos sobre as Feiras de Ciências, com as seguintes perguntas: “Como professor costuma visitar ou participar em Feiras de Ciências?”, “Em sua opinião, qual a importância das Feiras de Ciências?”, “Acredita que essas feiras despertam interesse pela Ciência em seus visitantes? Por quê?”, “Encara as feiras de Ciências como um local em que ocorre aprendizagem? Em caso afirmativo, quais os procedimentos utiliza para verificar se houve aprendizagem após a visita a uma Feira?”, “Em geral, acredita que os alunos ao visitarem uma

Feira a encaram como um local de entretenimento ou um local de aprendizagem? Por quê?”, “Em sua opinião, qual a importância dos monitores em uma Feira?” e “Indique sugestões ou experimentos que poderiam ser desenvolvidos em uma Feira de Ciências.”.

3. Resultados e Discussão

A comparação dos questionários dos alunos foi realizada a partir da proposição de categorias de análise que refletissem a compreensão dos alunos sobre o assunto. As respostas foram analisadas procurando-se pontos em comum, que possibilitassem o agrupamento. Foram definidas três categorias de respostas: *corretas* (percebe-se compreensão total sobre a resposta, podendo apresentar refinamento nas respostas), *imprecisas* (respostas que manifestam certa compreensão dos conceitos, mas incompleta e sem fundamentação teórica) e *incorretas* (respostas que não indicavam compreensão do aluno sobre o tema).

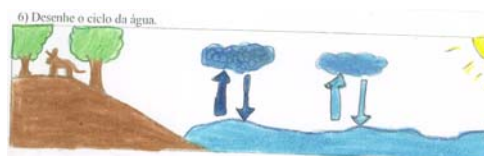
Quadro 1: Categorização das respostas dos alunos quanto a sua compreensão sobre os temas antes e após a visita à Feira de Ciências (pré e pós-testes).

RELAÇÕES	Número de indivíduos / Categorias					
	PRÉ-TESTE			PÓS-TESTE		
	Correta	Imprecisa	Incorreta	Correta	Imprecisa	Incorreta
Relação 1	4	5	8	10	6	1
Relação 2	11	3	3	12	4	1
Relação 3	8	-	9	12	2	3
Relação 4	6	6	5	14	1	2

Observa-se a partir do Quadro 1 que todas as relações apresentaram uma melhora nas classes de respostas, levando-se em consideração que as questões do pós-teste estavam mais complexas do que as do pré-teste. Analisaremos agora o resultado encontrado em cada relação separadamente.

Na *Relação 1*, as questões do pré e pós-teste buscavam verificar o conhecimento dos alunos sobre o ciclo da água. A questão era: “Desenhe o ciclo da água”. Este ciclo foi abordado na Feira de Ciências na *Demonstração 3- Jogo do Ciclo da água*.

Pode-se notar um avanço significativo no conhecimento dos alunos acerca desse tema, o que é exemplificado abaixo pelas representações da resposta em desenhos de um aluno antes e depois da visita à Feira de Ciências, respectivamente:



Figuras 1 e 2. Desenho do Ciclo da Água /aluno 7, pré-teste e pós-teste, respectivamente.

A análise dos desenhos mostrou que, enquanto apenas 24% dos alunos desenhavam corretamente o Ciclo da água, após a visita à Feira 59% dos alunos conseguiam fazê-lo corretamente. Esses exemplos representados também apresentam outro dado significativo: o aumento da presença do “Sol” nos desenhos do Ciclo da água feito pelos alunos no pós-teste em relação ao pré-teste. Enquanto no pré-teste apenas 35% dos alunos incluíam o “Sol” em seus esquemas no pós-teste 65% dos alunos o fizeram.

Na *Relação 2*, as questões do pré e pós-teste exigiam dos alunos os conceitos de evaporação e condensação da água e de existência de água no seu estado físico gasoso, sob as questões: “Quando penduramos uma roupa para secar, o que acontece com a água que estava presente nela?” e “A nuvem que você vê saindo do bico de uma chaleira com água fervendo é água no estado de vapor? Explique.”. Entendemos por “nuvem saindo do bico de uma chaleira com água fervendo” a água condensada (líquida) portanto visível, diferente de vapor de água ou água no estado gasoso que não é visível. Consideramos como corretas as respostas dadas pelos alunos a essa questão que justificavam que vapor de água não é visível.

Esses conceitos foram abordados na Feira de Ciências na *Demonstração 1- Estados Físicos da água*, que apresentava a água em seus diversos estados e na *Demonstração 3- Jogo do Ciclo da água* que exemplificava, entre outras coisas, como ocorre a evaporação da água. Pode-se notar um pequeno avanço no conhecimento dos alunos acerca desse tema. A porcentagem de respostas corretas dessa relação aumentou de 64% no pré-teste para 70% no pós-teste.

- Pré-teste: Quando penduramos uma roupa para secar, o que acontece com a água presente nela?

Aluno 3 - “Quando a água que estava presente sobre pelo vento.”

Aluno 8 - “Sobe nas nuvens.”

- Pós-teste- “A nuvem que você vê saindo do bico de uma chaleira com água fervendo é água no estado de vapor? Explique.

Aluno 3 - “Não porque não dá para ver.”

Aluno 8 - “Não. Porque o vapor não dá para ver.”

Na *Relação 3*, a questão do pré-teste exigia que os alunos enumerassem os estados físicos da água com a questão: “Quais são os três estados físicos da água?” posteriormente, a questão do pós-teste exigia que os alunos relacionassem esses estados às situações destacadas: “Analisar as situações e identifique quais são os dois estados físicos da água envolvidos em cada mudança: a) água fervendo, b) gelo derretendo, c) água líquida no congelador e d) vapor de água entra em contato com a tampa da panela.”. Esse tema foi abordado na Feira de Ciências na *Demonstração 1- Estados Físicos da água*, que demonstrava a água em seus três estados físicos, bem como as mudanças de um estado físico para outro.

Pode-se notar um avanço significativo no conhecimento dos alunos acerca desse tema e isso apesar do pós-teste apresentar uma questão mais complexa que a do questionário anterior. Os questionários analisados mostraram que, enquanto apenas 47% conseguiam citar os estados físicos da água, após a visita à Feira 70% dos alunos conseguiam até mesmo relacionar os diferentes estados físicos e suas mudanças com as situações citadas.

- Pré-teste: Quais são os três estados físicos da água?

Aluno 16 - “Solo, gelo e lagoas.”

- Pós-teste- “Analisar as situações e identifique quais são os dois estados físicos da água envolvidos em cada mudança: a) água fervendo, b) gelo derretendo, c) água líquida no congelador e d) vapor de água entra em contato com a tampa da panela.

Aluno 16 - “Líquida por gasoso. Sólido líquido. Líquida para sólido. Gasoso para líquido.”

Na *Relação 4* - assim como na *Relação 2* - as questões do pré e pós-teste exigiam os conceitos de evaporação da água e de existência de água no seu estado físico gasoso, sob as questões: “Onde vai parar a água que ferve em uma panela?” e “De que forma a água do corpo das plantas passa para a atmosfera?”.

Esses conceitos foram abordados na Feira de Ciências na *Demonstração 1- Estados Físicos da água*, que apresentava a água em seus três estados físicos e na *Demonstração 3- Jogo*

do *Ciclo da água* que exemplificava, entre outras coisas, como ocorre a evaporação da água. Pode-se notar um avanço significativo no conhecimento dos alunos acerca desse tema. A porcentagem de respostas corretas dessa relação aumentou de 36% no pré-teste para 82% no pós-teste.

- Pré-teste: Onde vai parar a água que ferve em uma panela?

Aluno 7 - “A água vai parar na fumaça.”

- Pós-teste - De que forma a água do corpo das plantas passa para a atmosfera?

Aluno 7 - “Pela evaporação”.

No presente estudo, notamos que em alguns momentos, a reação dos alunos não correspondeu às expectativas do monitor, que estava ansioso e por conta disso, deu as respostas as suas indagações rapidamente, não incentivando a reflexão dos alunos acerca do experimento. A curiosidade e a expectativa dos alunos, ao que estava por vir, isto é, aos outros experimentos, desviou a atenção destes, o que em certos momentos frustrou o monitor. Mas podemos dizer, sem exagero que, em boa parte da visita, houve grande interação entre os alunos e monitor e entre os alunos e o seu grupo, em que cada um ouvia a explicação do outro e complementava com as suas. Nesse caso, foi possível observar as considerações de Gaspar, baseadas na teoria de Vigotski acerca da Zona de desenvolvimento proximal e da importância da troca de informações entre os alunos.

Com relação às respostas dos professores, a partir dos resultados foi possível constatar que a maioria encara as feiras de ciências ao mesmo tempo como espaço de entretenimento e como local de aprendizagem (75%). Constatou-se também que os professores têm dificuldades em avaliar se ocorre aprendizagem de conceitos científicos, a partir da visita a uma feira (66,7%), bem como dificuldade de trabalhar em sala de aula os conceitos abordados nela (62,5%). Todos os professores acham importantes esses eventos (100%), mas poucos (25%) trabalham na montagem de alguma feira.

Quando questionados sobre sugestões de experimentos a serem desenvolvidos em Feiras de Ciências, atividades sobre o corpo humano (20%) e paleontológicas (20%) representaram a maioria das respostas, seguidas por atividades sobre preservação do meio ambiente (10%), sendo que os 50% restantes não responderam essa questão.

4. Considerações Finais

Esses dados indicaram que houve uma compreensão dos conteúdos apresentados na Feira de Ciências por parte dos alunos. E que a visita à Feira contribuiu para despertar o interesse deles pela ciência, corroborando com a hipótese de ensino-aprendizagem em espaços não formais de educação.

O nosso público-alvo foram os alunos da 4ª série do Ensino Fundamental. Destacamos, contudo que, os monitores, ou seja, os alunos da 1ª série do Ensino Médio que nos auxiliaram na elaboração e na execução das atividades, revelaram significativa aprendizagem dos conteúdos explorados na Feira. Além disso, todos tiveram excelente desempenho como monitores, estabelecendo interações com os alunos visitantes. Salientamos ainda, a importância do ambiente no estabelecimento dessas interações.

A despeito dos nossos resultados, os professores que responderam ao nosso questionário sobre a importância das Feiras de Ciências, acreditam que elas representam mais um espaço de entretenimento do que um local de aprendizagem efetiva.

Enfatizamos a importância dos professores não se atermem mais aos livros didáticos e as salas de aulas como única estratégia de ensino, desprezando assim esses ambientes não-formais de ensino que apresentam um grande potencial para uma aprendizagem efetiva, pois a associação

entre teoria e prática que ocorre nesses locais contribui para o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos científicos.

Referências Bibliográficas

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. *Investigação Qualitativa em Educação*. Portugal: Porto Editora, 1994. p.333.

CAZELLI, S.; QUEIROZ, G.; ALVES, F.; FLACÃO, D.; VALENTE, M.E.; GOUVÊA, G.; COLINVAUX, D. *Tendências pedagógicas das exposições de um Museu de Ciências*. II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Atas II ENPEC. Porto Alegre, 1999.

DIB, C. Z. Formal, Non-formal and Informal Educations: Concepts/Applicability. In: *Cooperative Networks in Physics Conference Proceedings 173* – American Institute of Physics – New York, 300-315, 1988.

GASPAR, A.; HAMBURGER, E.W. *Museus e centros de ciências – conceituação e proposta de um referencial teórico*-In: NARDI, R., org..-Pesquisas em ensino de Física, Ed. Escrituras, São Paulo, 1998.

GASPAR, A. *Museus e Centros de Ciências – Conceituação e Proposta de um Referencial Teórico*. Tese de Doutorado. USP. Faculdade de Educação, 1993.

MANCUSO, R. *Programa estadual de Feiras de Ciências do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: SEC/CECIRS, 1995.

MARANDINO, M. A pesquisa educacional e a produção de saberes nos museus de ciência. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, v. 12, p.161-81, 2005.

MARANDINO, M. Enfoques de educação e comunicação nas bioexposições de museus de ciências. *ABRAPEC*, São Paulo, v.3, n.1, p.103, 2003.

PEREIRA, A. B.; OAIGEN, E.R.; HENNIG, G. *Feiras de Ciências*. Canoas: Ulbra, 2000.

QUEIROZ, G.R.; KRAPA, S.; VALENTE, M.E.; DAVID, E.; DAMAS, E.; FREIRE, F. Construindo Saberes da Mediação na Educação em Museus de Ciências: O Caso dos Mediadores do Museu de Astronomia e Ciências Afins. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2002.

SIMSON, O. R.; PARK, M. B.; FERNANDES, R. S. *Educação Não Formal: cenários da criação*. Campinas: Editora da Unicamp/Centro de Memória, 2001.

VIGOTSKI, L.S. *Pensamento e linguagem*. Ed. Martins Fontes, 1987.

WANDERLEY, E. C. Feiras de Ciências Enquanto Espaço Pedagógico para Aprendizagens Múltiplas. In: Silvério Crestana. (Org.). *Educação para a Ciência - curso de Treinamento em Centros e Museus de Ciências*. 1 ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2001, v. 1, p. 269-274.