

# INVESTIGANDO AS INTERAÇÕES SOCIAIS QUE OCORREM ENTRE MONITORES E VISITANTES DE UM CENTRO DE CIÊNCIAS DURANTE AS ATIVIDADES DE QUÍMICA

## INVESTIGATION OF THE SOCIAL INTERACTIONS THAT OCCUR BETWEEN MEDIATORS AND VISITORS OF A SCIENCE CENTER DURING CHEMISTRY ACTIVITIES

Camila Silveira da Silva<sup>1</sup>  
Alberto Gaspar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UNESP/Faculdade de Ciências/Mestranda do Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência,  
e-mail: camila\_iquesp@yahoo.com.br

<sup>2</sup>UNESP/Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá/ e-mail: gaspar@feg.unesp.br

### Resumo

O presente trabalho descreve e analisa interações sociais entre monitores do Centro de Ciências de Araraquara durante a apresentação de demonstrações experimentais de química a grupos de alunos do Ensino Infantil e oitava série do Ensino Fundamental.

Os dados foram coletados por meio de questionário respondido por treze dos quinze monitores do Centro e da gravação em vídeo de algumas atividades. A análise fundamentou-se nos construtos teóricos e em extensões da teoria sócio-histórica de Vigotski e de seu conceito zonas de desenvolvimento imediato.

No final do texto, são feitas algumas considerações quanto ao papel dos monitores nas apresentações de espaços informais de ensino.

**Palavras-chave:** espaço não-formal, interações sociais, atividades de química

### Abstract

The main purpose of the present work is to contribute with informations that can function as evidences to how the teaching process occurs in a science center, and about the possibilities of learning of the visitors of these institutions. To accomplish this purpose we decided to investigate the social relations that occur between the mediators and visitors during the chemistry activities developed in Centro de Ciências de Araraquara.

Data about the activities were collected by written inquiries answered by visitors and video recording, and analyzed according to constructs and extensions Vigotsky theory, of the concept of social interaction and zones of development.

Some considerations emerging from the data analysis, concerned to the role of the mediators in the presentation to the visitors is presented in the end of the text.

**Keywords:** non-formal spaces, social interactions, chemistry activities

## INTRODUÇÃO

A educação formal, escolar, tem sido complementada ou acrescida de uma educação não-formal e informal, extra-escolar, que tem de certa forma oferecido à sociedade o que a escola não pode oferecer. As informações surgem a todo instante de diversos meios, como livros de divulgação científica, revistas, jornais, rádio, internet, entre outras formas. Mas nem sempre os responsáveis por esses “complementos” à educação formal parecem ter, a consciência da importância que têm para o preenchimento de algumas lacunas deixadas pela escola, apresentando conteúdos superficiais, fragmentados e frequentemente incorretos. Os centros ou museus de ciências, espaços informais de ensino, no entanto, têm tido um papel mais responsável, com objetivos diversos e voltados à promoção da divulgação científica e da alfabetização científica e tecnológica dos seus frequentadores e, por extensão, do público em geral (MARANDINO, 2006). A dimensão educativa da instituição museal e dos centros de ciências vem sendo explicitada e debatida em diferentes fóruns de discussão, e por cientistas de várias formações. Outra questão que parece essencial refere-se à consolidação de parcerias com as escolas, formalmente encarregadas dos processos educativos. As visitas feitas por essas instituições aos museus, o papel dos mediadores e dos professores nessas visitas, a avaliação dos processos comunicacionais nas exposições, são tópicos que merecem maior atenção e que estariam apontando caminhos fecundos para essa parceria (GRUZMAN & SIQUEIRA, 2007).

Outro grande benefício dos centros de ciência é conseguir reunir diversas áreas do conhecimento em um mesmo lugar, contribuindo para a interdisciplinaridade do ensino. Colaboram, assim, para integrar os conteúdos das diversas áreas do saber de forma inter-relacionada, possibilitando uma visão global dos processos relacionados às ciências. Esse procedimento contrasta, em muito, com os tradicionais e ultrapassados currículos escolares divididos em disciplinas estanques (STUCHI & CORREIA, 2005).

Museus e centros de ciências são instituições com características próprias, voltadas para públicos diversos; desenvolvem atividades também diversas o que dificulta uma conceituação mútua. Assim é razoável supor que as atividades e o impacto dessas instituições sobre o público-alvo devam ser avaliados caso a caso. De qualquer forma, é possível estabelecer alguns critérios gerais para buscar instrumentos para essa avaliação e, nesse sentido, é preciso de início fazer uma reflexão sobre a possibilidade da ocorrência de aprendizagem em ciências nesses ambientes.

Segundo Gaspar (1993), ao menos até o início da década de 1990, havia inúmeras evidências empíricas de que esses espaços favorecem a aprendizagem das Ciências, mas a maioria delas não se apoiava em nenhum referencial teórico que permitisse a compreensão desse processo:

“Museus e centros de ciências são instituições relativamente recentes; não encontraram ainda um referencial teórico adequado. As teorias pedagógicas, desde as mais antigas propostas por filósofos gregos às mais recentes, têm sido sempre vinculadas à educação formal, ou seja, à escola. Só ultimamente é que se observa a procura de modelos adequados ao processo ensino-aprendizagem que ocorre, ou pode ocorrer, nos museus e centros de ciências” (GASPAR, 1993, p. 53).

“Não basta, sentir ou mesmo verificar efetivamente que lá a aprendizagem existe, e que seus visitantes de alguma forma adquirem noções e conceitos científicos. É preciso procurar entender melhor de que maneira esse processo se desenvolve e, talvez mais importante ainda, de que forma essa aprendizagem informal interage com a aprendizagem formal, mais rigorosa e aprofundada, dessas mesmas noções e conceitos científicos” (GASPAR, 1993, p. 66).

Ainda hoje, grande parte das investigações realizadas nos museus e centros de ciências têm sido direcionada ao público que visita esses locais, independentemente da sua escolaridade e

faixa etária, seja na perspectiva de levantar seus interesses, impressões, conhecimentos, seja para avaliar a efetividade das ações do ponto de vista do lazer e da aprendizagem do público que os visita, é um campo importante de pesquisa (MARANDINO, 2003).

O conhecimento científico e as formas como ele é produzido, ensinado e compreendido tem sido foco de inúmeras pesquisas, mas apesar de serem realizadas em número crescente mesmo em museus e centros de ciências, há ainda pouco conhecimento sobre a educação científica gerada e difundida nessas instituições. Nesse sentido, este trabalho busca contribuir com alguns dados e reflexões de como se dá o ensino nesses espaços e sobre as possibilidades da aprendizagem dos visitantes dessas instituições.

O Centro de Ciências de Araraquara – CCA - foi a instituição escolhida para esta investigação por se tratar de um espaço visitado freqüentemente por alunos de diversos níveis de ensino e à qual um dos autores está vinculado, o que favoreceu a coleta de dados.

A atividade mais freqüente que o CCA, oferece aos alunos-visitantes é a apresentação de demonstrações experimentais relacionadas à Química, Física, Matemática, Biologia, Mineralogia e Geologia e Astronomia com a mediação de monitores (licenciandos em Química). As visitas são agendadas previamente de acordo com a disponibilidade dos alunos e professores visitantes em permanecer nas dependências do CCA o tempo total é dividido entre todas as áreas temáticas oferecidas para o programa de visitação. Antes da visita os monitores recebem informações sobre a escola, o número de alunos visitantes e o seu grau de escolaridade para que selecionem previamente as atividades a serem apresentadas em cada área<sup>1</sup>.

O objetivo desta pesquisa foi descrever as interações sociais entre monitores do CCA e alunos-visitantes na perspectiva de investigar as contribuições destas interações para o processo de ensino-aprendizagem em ciências no âmbito da educação informal. O trabalho buscou responder à questão norteadora: “Que tipo de interação ocorre entre os visitantes de um Centro de Ciências e os monitores, durante a realização das atividades de química?”.

## ASPECTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa teve caráter qualitativo, em que “os aspectos essenciais consistem na escolha correta de métodos e teorias oportunos, no reconhecimento e na análise de diferentes perspectivas, nas reflexões dos pesquisadores a respeito de sua pesquisa como parte do processo de produção de conhecimento, e na variedade de abordagens e métodos” (FLICK, 2004, p. 20). Como instrumento de coleta de dados utilizamos gravações em vídeo e um questionário com questões dissertativas que versavam sobre as interações ocorridas durante as visitas e sobre o papel do monitor. Com o objetivo de obter dados iniciais para a pesquisa, aplicamos o questionário a treze dos quinze monitores que atuam no programa de visitação, pois os outros dois monitores não se encontravam presentes no dia da aplicação. Para coleta de dados das interações ocorridas entre os monitores e os visitantes durante as atividades de química, utilizamos uma câmera digital<sup>2</sup> colocada na capela do laboratório para não influenciar a execução das atividades. Foram filmadas algumas atuações de monitores durante apresentações para os visitantes do Centro de Ciências.

Para análise do filme foram seguidas quatro etapas de análise sugeridas por DENZIN (1989, *apud* FLICK): 1) os filmes são considerados como um todo, anotando-se as impressões, as questões e os padrões de significado que foram óbvios; 2) as questões de pesquisa a serem

---

<sup>1</sup> Os monitores passam por um processo de treinamento antes de iniciarem suas atividades no CCA. O treinamento contempla diversas etapas, como: explicações sobre o funcionamento e objetivos do Centro, apresentação de todo o acervo, pesquisa por parte dos novos monitores sobre experimentos na área de química para apresentarem como treino, simulações de vistas para todos os níveis de escolaridade, entre outras.

<sup>2</sup> Sony® DSC W30

buscadas no material são formuladas. Anotam-se, então, as cenas-chave; 3) são conduzidas “micro-análises estruturadas” de cenas e seqüências individuais que devem levar a descrições e padrões detalhados na exposição (de conflitos, etc) nesses extratos; 4) para responder à questão de pesquisa, essa busca por padrões é estendida a todo o filme. Leituras realistas e subversivas do filme são contrastadas e uma interpretação final é redigida (DENZIN *apud* FLICK, 2004, p. 167).

As respostas dos questionários foram categorizadas segundo a análise de conteúdo (BARDIN, 1977) e agrupadas em tabelas.

Toda a análise dos dados buscou fundamentação na teoria de Vigotski, nos construtos teóricos de Wertsch e nas extensões de Ivic ao conceito de interação social e às zonas de desenvolvimento cognitivo dos alunos cuja síntese apresentamos a seguir para fundamentar nossas discussões.

### **DEFINIÇÃO DE SITUAÇÃO, INTERSUBJETIVIDADE E MEDIAÇÃO SEMIÓTICA**

A adoção destes conceitos, propostos por James V. Wertsch, decorre da adoção prévia da Teoria Sócio-histórica de Vigotski e das idéias de colaboração e do conceito de zona de desenvolvimento imediato ou proximal nela formulados que, por não julgarmos ser o foco da pesquisa, não são aqui apresentados.

Procurando estabelecer estratégias para que a aprendizagem na zona de desenvolvimento imediato do aprendiz, tenha a maior eficiência possível, Wertsch (1984) propôs como condição a ocorrência em uma interação social de três constructos teóricos: *definição situação*, *intersubjetividade* e *mediação semiótica*. A definição de situação é a forma como o contexto da interação é visto ou entendido pelos seus participantes e pode ser unificada em uma interação por meio da intersubjetividade. Em outras palavras, em uma interação o adulto ou parceiro mais capaz pode dirigir a ação da criança para que ela, na realização de uma tarefa, tenha o mesmo objetivo que eles. Quando isso ocorre, pode-se dizer que por meio da intersubjetividade, a criança e o adulto ou parceiro mais capaz adquirem a mesma definição de situação.

Para esclarecer como se processa essa negociação em que se unifica a definição de situação em um interação, descrita como intersubjetividade, Wertsch propõe seu terceiro construto, a mediação semiótica, que é o uso do adulto ou do parceiro mais capaz das formas adequadas para a sua comunicação com a criança sem a qual não é possível o estabelecimento da intersubjetividade que leva todos os participantes da interação à mesma definição de situação.

No nosso entendimento, no entanto, o construto teórico fundamental entre esses construtos teóricos é a *definição de situação*. Uma vez reconhecida a importância de que um único momento pode ser representado de várias maneiras diferentes, podemos proceder de uma forma mais concreta em outras questões. Especificamente, precisamos usar tais noções para analisar definições de situação como representação de objetos e padrão de ação. É preciso reconhecer também que em uma zona de desenvolvimento imediato mais de uma definição de situação pode estar envolvida sem que todos os participantes tenham a atenção voltada para os mesmos objetos e tenham os mesmos objetivos é pouco provável que o processo de colaboração, indispensável à aprendizagem se efetive.

### **INTERAÇÃO SOCIAL E A EXTENSÃO DO CONCEITO DE ZONA DE DESENVOLVIMENTO**

Além de Wertsch outros pesquisadores vigotskianos têm procurado estender-se na compreensão do conceito de interação social e do seu papel no processo de ensino-

aprendizagem. Em síntese, pode-se inferir que o processo de colaboração em uma interação social tem duas implicações básicas em relação ao processo ensino-aprendizagem: (i) ele é fundamental para a sua ocorrência, não há aprendizagem sem interação social; (ii) a eficiência do ensino para promover a aprendizagem é função da eficiência da interação social, pois ela pode não atingir integralmente a zona de desenvolvimento imediato do aprendiz (GASPAR, p.173, 2006). Embora não haja consenso em relação à sua conceituação, parece indiscutível o seu caráter assimétrico, que, segundo alguns pesquisadores, é condição essencial para que ela seja reconhecida como tal (IVIC, 1989). Assim, uma interação social que vise a realização de uma tarefa só existe efetivamente se dela participa ao menos um parceiro mais capaz, que a saiba fazer.

Em artigo apresentado na conferência anual da Associação Italiana de Psicologia em 1989, Ivic, discute uma interpretação errônea do conceito de interação social do Vigotski, que costuma ser entendida como um simples relacionamento interpessoal e estabelece três níveis do que ele e seu grupo de pesquisadores entende como interação social:

1) O primeiro nível (e também primeiro significado de interação social) é interação entre participantes aos quais ainda não se pode atribuir propriedades de personalidade, como os animais ou as crianças muito novas.

2) O segundo nível, encontrado somente no homem, o do relacionamento interpessoal. Este nível engloba o anterior e, regra geral, trata da comunicação entre membros da mesma cultura. A dinâmica dessa espécie de interação significa tanto cooperação como conflito.

3) O terceiro nível é a interação social verdadeira, cujos traços distintivos são:

a) os parceiros têm diferentes papéis, como, por exemplo, pai *versus* filho, professor *versus* aluno, chefe *versus* empregado;

b) os parceiros diferem individualmente por serem portadores de diferentes sistemas semióticos;

c) os parceiros diferem individualmente por serem portadores de diferentes sistemas de conhecimentos, valores, etc (p. 2/3).

Nessa interação social verdadeira “o parceiro adulto aparece como o portador dos produtos culturais que a criança ainda não adquiriu. Essas formas de interação são necessariamente assimétricas e esta assimetria é a fonte de seu impacto no desenvolvimento” (IVIC, 1989).

“[...] no processo de interação social (do terceiro tipo) o desenvolvimento do indivíduo se enriquece pela adoção, por parte do indivíduo, de um rico repertório de instrumentos intelectuais. Ainda mais significativo é o aspecto estrutural do sistema de conhecimentos que é transferido no processo de interação social. Vigotski mostrou que, por meio da aquisição de um sistema de conceitos científicos ordenado em uma taxionômica organização hierárquica, pode-se adquirir uma forma de pensamento que virtualmente torna possível o desempenho de um complexo de operações intelectuais que seria impossível sem essa estrutura de conhecimento” (IVIC, 1989, p. 5).

## **O PAPEL DOS MONITORES E AS INTERAÇÕES SOCIAIS: RESPOSTAS OBTIDAS A PARTIR DO QUESTIONÁRIO**

Obtivemos o retorno de todos treze questionários respondidos pelos monitores. Destacamos aqui os resultados de duas questões:

*Q. 1) Qual o seu papel durante as visitas? Se não houvesse monitores nos espaços, como acha que os visitantes se comportariam (procure pensar na forma de aprendizado)? e*

*Q. 2) Em um grupo de alunos, ocorre mais interação deles com você (monitor), entre eles mesmos ou entre eles e o professor? Como ocorrem essas interações?*

Em relação à primeira questão, a maior parte atribuiu o seu papel à mediação do conhecimento, sugerindo que se não houvesse a presença dos monitores a compreensão dos fenômenos envolvidos nos objetos expostos seria prejudicada. Apresentamos alguns exemplos das respostas dos monitores na Tabela 1. As demais respostas foram agrupadas, por ordem crescente de frequência, nas categorias de objetivos e ações:

- i) informar sobre funcionamento dos aparelhos e sobre as experiências;
- ii) estimular o gosto pela ciência; aumentar o interesse dos alunos pelos assuntos apresentados;
- iii) garantir a integridade física dos visitantes;
- iv) mostrar fenômenos e discutir conceitos científicos;
- v) complementar o conhecimento formal dos alunos relacionando-o com o que é apresentado.

A partir de nossos dados, podemos dizer que os monitores participantes dessa pesquisa, demonstram ter clareza sobre sua função corroborando assim com os dados encontrados na literatura citados. Segundo essa literatura, o papel desempenhado pelos monitores tem se mostrado cada vez mais importante na mediação das exposições dos museus e centros de ciências. Muitas são as funções atribuídas e os saberes que necessitam dominar. Uma função do monitor é gerenciar o espaço interior e exterior à sala, em suas configurações múltiplas, organizando o trabalho dos participantes em pequenos grupos e em duplas (NASCIMENTO, 2001). O mediador pode colaborar para tornar uma visita significativa, preenchendo o vazio que muitas vezes existe entre o que foi idealizado e a interpretação dada pelo público do que está exposto, e por isso a mediação requer um saber com dimensões peculiares: *o saber da mediação*<sup>3</sup> (QUEIRÓZ *et al*, 2002).

**Tabela 1:** Exemplos de respostas dos monitores sobre seu papel durante as visitas e sobre a importância de sua atuação.

Monitor A	Monitor B	Monitor C
<i>“Vejo-me como mediador entre conteúdo, experimento e alunos. Os experimentos são de fácil visualização, exposição simples e clara dos fenômenos, cabe assim, ao monitor levar o conceito e o conteúdo de uma maneira simples e direta. Perceber possíveis dúvidas, possíveis comentários e integrar todos os visitantes. Não vejo outra forma eficaz de aprender e ensinar do que tendo um mediador presente, pronto para ajudar, responder e instigar os alunos”.</i>	<i>“Meu papel de monitor nas visitas não deixa de ser diferente do professor, uma vez que também estamos mediando o saber, mesmo não sendo um espaço formal de ensino. Acho que se nos espaços não tivesse monitor, os alunos teriam uma visão diferente daquilo que está exposto, pois “nem tudo é o que parece”. Com a presença do monitor, o aluno pode tirar dúvidas, esclarecer algo que leu em um livro ou revista, relacionar o experimento com a matéria vista na escola ou com algo que acontece no cotidiano”.</i>	<i>“O monitor é um mediador do processo experimento-aluno, que passa todo o conhecimento para o aluno adequando a sua linguagem. Se não tivesse monitor nos espaços, o aluno não estaria ali para buscar o conhecimento e sim para passar o tempo. Mesmo que o aluno não entenda muito ou não tenha um pré-conhecimento do assunto como acontece muito no ensino infantil, eu acho que só de criar o gosto pela ciência, no aluno, o papel do monitor foi bem feito”.</i>

Nas respostas sobre quais as interações mais frequentes durante as visitas entre aluno-monitor, aluno-professor ou aluno-aluno, e de que forma elas ocorriam (Q.2), a maior parte

<sup>3</sup> Grifo original dos autores.

afirma que a interação aluno-monitor (nove respostas), é mais presente, seguidas da interação aluno-aluno (três respostas) e por último a interação aluno-professor (uma resposta). O conteúdo das interações mais frequentes, segundo os monitores, consta de curiosidades dos alunos, de repostas a perguntas que os monitores fazem durante a atividade, de observações e de comentários. Das interações aluno-aluno, destacam-se observações sobre o experimento ou objeto exposto, comentários, conversas paralelas e cochichos. Na referência única da interação aluno-professor, destaca-se busca de apoio do professor devido ao “medo ou receio de errar”. Outra forma também muito presente nesse tipo de interação são comentários do professor com os alunos chamando a atenção para algo que já estudaram em sala de aula.

Alguns exemplos das respostas obtidas encontram-se na Tabela 2.

**Tabela 2:** Exemplos de respostas dos monitores sobre a frequência das interações ocorridas durante as visitas.

<b>Monitor</b>	<b>Interação aluno-monitor (1)</b>	<b>Interação aluno-professor (2)</b>	<b>Interação aluno-aluno (3)</b>
Monitor D 1>2>3	<i>“As interações ocorrem na seguinte proporção: professor-aluno &lt;aluno-aluno&lt;monitor-aluno. Nas visitas encontramos alunos que naturalmente se comunicam com os monitores, fazendo perguntas, comentários. Pergunto a eles o porquê do ocorrido mostrado”.</i>	<i>“Essa interação dificilmente ocorre, pois os alunos vêem os professores como alguém que está apenas “tomando conta” deles. E também não há muita preocupação por parte dos professores em interagir”.</i>	<i>“Em algumas explicações surgem comentários onde algumas vezes eles comentam entre si. Na minoria das vezes os alunos comentam apenas entre eles alguns experimentos”.</i>
Monitor E 2>1>3	<i>“Em segundo lugar ocorre a interação aluno-monitor, tanto com o aluno apresentando algo do cotidiano ou curiosidade, observações, dúvidas ou mesmo respondendo perguntas do monitor”.</i>	<i>“A maior interação ocorre entre os alunos e a professora, quando esta está na turma, e são sempre comentários e observações feitos antes pelo monitor, ou o aluno mostra algo que ele gostou para a professora”.</i>	<i>“Em terceiro lugar ocorre a interação entre os próprios alunos, fazendo observações e comentários”.</i>
Monitor F 3>1>2	<i>“Em nível menor ocorre a interação deles comigo. Essas interações ocorrem através de dúvidas, perguntas ou quando ajudam no procedimento da experiência”.</i>	<i>“Por último vem a interação deles com o professor: na maioria das vezes, o educador se mantém neutro e distante dos alunos. Há exceções e alguns fazem observações”.</i>	<i>“Em um grupo de aluno ocorre mais interação entre eles mesmos. Essas interações ocorrem de várias maneiras: olhares, conversas paralelas, cochichos”.</i>

## **A EXPOSIÇÃO ANALISADA E OS DADOS OBTIDOS A PARTIR DAS GRAVAÇÕES EM VÍDEO**

A exposição analisada refere-se à área temática Química. Nessa área são apresentadas atividades experimentais em um laboratório didático do prédio do CCA. Os monitores realizam experimentos com materiais de fácil aquisição, geralmente encontrado em farmácias e

supermercados. Na maioria das vezes, os monitores pedem o auxílio dos visitantes o que os aproxima mais dos visitantes. O trabalho é feito com grupos pequenos, no máximo dez alunos que antes de entrar no laboratório, recebem informações sobre normas de segurança, algumas orientações a serem seguidas para preservar-lhes a integridade física durante a atividade, sobre os equipamentos e vidrarias utilizados no laboratório e sobre o armazenamento de reagentes e descarte de resíduos.

Apresentamos a seguir, dados obtidos por meio da gravação em vídeo de três visitas realizadas entre maio e junho desse ano. A caracterização geral das atividades filmadas encontra-se na Tabela 3, em que é possível observar algumas semelhanças e diferenças entre elas, a sua duração e o perfil dos grupos de visitantes. Só foram gravados os momentos em que o monitor realizava as atividades experimentais no laboratório, foco principal da investigação. As etapas anteriores, desenvolvidas na referida área temática, em que o monitor informa sobre as normas de segurança e apresenta o espaço, não foram contempladas nessa análise.

**Tabela 3:** Caracterização geral das atividades filmadas.

Monitor*	N.º de alunos no grupo	Escolaridade dos alunos	Professor no grupo	Atividades desenvolvidas	Duração da atividade
José	4 (meninas)	CER (4 anos)	Não	Isopor/acetona; bexiga/vinagre/comprimido; densidade	13 min.
Cristina	5 (meninos)	8ª EF	Sim	Misturas e Separação de misturas: água/óleo; água/areia/rolha água/terra	14 min.
Márcia	6 (misto)	CER (5 anos)	Sim	Identificação do amido; limalha de ferro/areia	8 min.

\*nomes fictícios. \*\*Centro de Educação e Recreação. \*\*\* Ensino Fundamental.

Os comentários e observações apresentados em seguida baseiam-se em nossa análise sobre o material obtido das gravações em vídeo:

- grupo do monitor José, que se propôs apresentar três atividades a alunas de um CER.

Pelo nosso entendimento, José não conseguiu definir a situação em nenhuma das apresentações, não se preocupou em adequar a sua linguagem ao nível cognitivo das alunas, além de propor experimentos cuja explicação dificilmente poderia estar ao alcance da zona de desenvolvimento imediato dessas crianças. Em uma das atividades, que consistia em “encolher” um fragmento de isopor em acetona<sup>4</sup> destacando o resíduo formado, as crianças não demonstraram interesse e voltaram sua atenção para outros materiais da bancada do laboratório, o que fez o monitor chamar a atenção do grupo. O monitor iniciou a explicação do resultado desse experimento, por meio de uma afirmação complexa: “*isso [o fragmento resultante da reação] ocorre devido às interações intermoleculares e o que resta aqui é o poliestireno, que parece um chiclete*”. Só quando ele diz “parece um chiclete” as alunas demonstraram interesse. As mesmas deficiências foram observadas na apresentação do experimento em que coloca líquidos com diferentes densidades (água, óleo e glicerina) em um no mesmo recipiente. Diferentemente, a interação entre as alunas e o monitor se mostrou efetiva quando ele realizou a experiência em que enche uma bexiga a partir da reação entre vinagre e um comprimido

<sup>4</sup> Informações sobre o experimento “Encolhendo isopor” no livro **Química na Cabeça: experiências espetaculares para você fazer em casa ou na escola** de Alfredo Luis Mateus, Belo Horizonte: Editora UFMG, 2002.



efervescente. As alunas quiseram mexer no material e fizeram comentários e observações “*olha, ela [a bexiga] encheu sem assoprar!*”.

- grupo da monitora Márcia, que se propôs a apresentar para alunos também de um CER, duas atividades experimentais.

Neste caso, consideramos que a monitora se mostrou preparada para trabalhar as atividades com as crianças, definindo de forma clara quais os objetivos das atividades e com isso obteve grande interação com alunos “*tia [monitora], então tem amido na maisena, e se eu comer mingau vou ganhar energia?*”. A professora, presente na atividade, também participou fazendo perguntas: “*Márcia, se eu pegar, então, arroz, e jogar esse iodo, também vai ficar roxo? e se eu fizer com arroz cozido, também vai dar certo?*”, o que mostrou que a monitora foi capaz de desempenhar efetivamente o papel de parceira mais capaz nessa interação, mesmo com a professora dos alunos presente na atividade.

- grupo da monitora Cristina, que se propôs a apresentar experiências sobre o conceito de mistura, para alunos da oitava série do Ensino Fundamental.

Neste caso, a maior escolaridade do grupo parece ter auxiliado o desencadeamento das interações. Os alunos já tinham algum conhecimento de química (“*estamos estudando química agora na escola*” disse uma deles) e esse conhecimento prévio por parte dos alunos fez com que a atividade transcorresse cheia de discussões entre os e entre eles e o monitor nas quais, muitas vezes, os alunos fizeram associações com o que estavam estudando na escola. Foi possível notar ainda que enquanto a monitora preparava o material para as experiências, esses alunos observaram mais o laboratório. Por exemplo, ao ver uma cartaz fixado em uma das paredes do laboratório com uma escala de pH<sup>5</sup> um dos alunos comentou com um colega: “*olha, pH, aquilo que a gente já estudou, de quando é ácido e quando é base*”. No Quadro 1, a seguir, destacamos um trecho do diálogo entre a monitora e os alunos do grupo em uma dessas atividades que nos pareceu particularmente significativo por mostrar como a observação do monitor, que domina o conceito e a do aluno que não o domina podem ser divergentes, embora o fenômeno apresentado seja o mesmo. Não há registros da fala da professora presente no grupo, porque esta não se manifestou ao decorrer de toda a apresentação, talvez por ter se preocupado com um aluno do grupo portador de necessidades especiais que estava em uma cadeira de rodas. Sobre esse aluno também não há registros em áudio, pois só observou a atividade.

**Quadro 1:** Trecho do diálogo da monitora C com os alunos do grupo.

C: *\_ Alguém sabe o que é uma mistura heterogênea?*

A2: *\_ Mistura entre duas substâncias?*

C: *\_ Mas essa mistura de duas substâncias é sempre uma mistura heterogênea? Por exemplo ..., se você pegar água e açúcar e misturar, isso vai ser uma mistura heterogênea?*

A3: *\_ Eu acho que ele não dissolve.*

C: *\_ Em outras palavras ... Quantas fases eu tô vendo aí, visíveis?*

A3: *\_ duas.*

C: *\_ Uma*

C: *\_ Você consegue ver o açúcar, só se você colocar muito, mas em geral ele dissolve e você só vai ver uma fase, isso é uma mistura homogênea. Mas e uma mistura heterogênea o que é?*

A3: *\_ É tipo água e óleo?*

A2: *\_ Quando as substâncias...*

A1: *\_ Não se juntam.*

C: *\_ Mistura heterogênea é quando eu tenho mais de uma fase, duas, três...*

A3: *\_ Areia, água e óleo.*

C: *\_ Sim.*

<sup>5</sup> Símbolo para potencial hidrogeniônico.

C: *\_ E nesse caso é uma mistura de quantas fases?*

A3: *\_ Três fases.*

C: *\_ Bom...*

C: monitora Cristina, A: alunos participantes na discussão da atividade.

Apesar de nosso objetivo ter sido o de investigar interações sociais ocorridas durante atividades de química, também não podemos deixar de comentar como, a nosso ver, a identificação e o preparo do monitor com os alunos favoreceu ou poderia ter favorecido o desencadeamento de interações sociais durante a realização das atividades. Por exemplo, o monitor José em resposta a uma pergunta do questionário disse não conseguir “explicar para criança”, por achar importante dar a explicação científica correta e não consegue fazer com que determinada explicação seja compreensível para os diferentes níveis de conhecimento e de desenvolvimento cognitivo.

Ficou claro também que é importante o monitor procurar saber se os visitantes têm algum conhecimento prévio sobre os assuntos abordados e explora-los em sua fala. Nos casos em que isso ocorreu observamos interações mais significativas que podem contribuir para a aprendizagem e para o enriquecimento cultural dos visitantes.

### **CONSIDERAÇÕES TECIDAS A PARTIR DOS DADOS**

Em síntese, da análise dos dados obtidos é possível tecer algumas considerações quanto ao papel desempenhado pelos monitores na apresentação aos visitantes, à exposição e às contribuições dos espaços informais de ensino para o processo ensino-aprendizagem em ciências.

Primeiramente, cabe destacar o papel dos monitores. Em relação à apresentação cabe a eles nortear as observações, dar as explicações corretas e adequadas ao público que dela participa, responder às perguntas que esse público faz. Quanto à planejar a melhor forma de apresentação, fazer a transposição didática dos conteúdos, adequar a linguagem, é uma função para as quais devem ser preparados por outros parceiros mais capazes, dificilmente um monitor, em geral aluno de graduação ou pós-graduação tem o preparo suficiente para essa tarefa, tanto em relação ao conteúdo científico como em relação à fundamentação pedagógica. Assim como os visitantes necessitam dos monitores como parceiros mais capazes para entender a apresentação, os monitores também precisam de parceiros mais capazes que os auxiliem e orientem no seu planejamento e desenvolvimento.

A importância dos monitores em uma exposição também foi destacada em trabalho de Stuchi e Ferreira (2003), onde analisando e intervindo sobre uma exposição de um centro de ciências concluíram que a linguagem dos visitantes nas respostas dos testes e entrevistas foi veiculada pelo monitor, sem o qual não se completaria o processo ensino-aprendizagem dos experimentos. Pode-se verificar isso, comparando o nível das respostas dos testes dadas antes e depois da exposição. A influência do discurso do monitor nas respostas dadas depois da visita é significativa (STUCHI & FERREIRA, 2003).

Sobre o papel desempenhado pelos monitores na apresentação das exposições, Fahl (2003) notou diferenças na atuação dos monitores em relação às visitas escolares e não-escolares. Em suas observações viu que na visita escolar o monitor fala mais, conduz o diálogo, e estimula a participação do grupo de alunos. Nas visitas escolares, o monitor inicia a interação com o experimento ou atividade, utilizando-se da explanação. Na visita não escolar, o monitor geralmente coloca-se como observador, não inicia a explanação, a não ser quando é solicitado pelo visitante. Na visita espontânea o monitor fala menos, utiliza-se de poucas palavras aguardando a fala do visitante e, permite a este último transitar livremente entre os experimentos.

É claro que todo esse processo também deve estender-se a própria apresentação, respeitadas as características individuais dos monitores. Pudemos notar, em alguns casos, a falta de percepção do monitor das diferentes definições de situação que os alunos faziam do que estava sendo exposto e da própria inadequação da linguagem que estava utilizando, o que pode ser atribuído à má escolha das atividades ou à sua incapacidade de adequá-las à provável ZDI dos visitantes, o que prejudicou o desenvolvimento das atividades e o alcance dos seus objetivos. Os monitores devem ser ainda estimulados a refletir sobre a sua atuação e avaliar se os objetivos propostos no planejamento da atividade são atingidos quando elas são concluídas. Para isso, urge a necessidade de pessoas engajadas e preparadas para orientar esses monitores visto que o sucesso das exposições está intimamente relacionado ao desempenho deles.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- FAHL, D. D. **Marcas do ensino escolar de Ciências presentes em Museus e Centros de Ciências**: um estudo da Estação Ciência – São Paulo e do Museu Dinâmico de Ciências de Campinas (MDCC). Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, 2003.
- FLICK, U. **Uma introdução à Pesquisa Qualitativa**. trad. Sandra Netz. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.
- GASPAR, A. **Museus e centros de ciências** – conceituação e proposta de um referencial teórico. Tese (Doutorado em Didática) - Universidade de São Paulo, 1993.
- GASPAR, A. Museus e centros de ciências. In: ARAÚJO, E. S. N. N.; CALUZI, J. J.; CALDEIRA, A. M. A. (Orgs.). **Divulgação científica e ensino de ciências**: estudos e experiências. São Paulo: Escrituras Editora, 2006. 141-189.
- GRUZMAN, C. ; SIQUEIRA, V. H. F. O papel educacional do Museu de Ciências: desafios e transformações conceituas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, vol. 6, nº 2, 402-423, 2007.
- IVIC, I. **Social Interaction**: Social or interpersonal relationship. Trabalho apresentado à Conferência Anual da Associação Italiana de Psicologia. Trieste, 27 a 30 de setembro de 1989.
- MARANDINO, M. Enfoques de educação e comunicação nas bioexposições de museus de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 3, n. 1, 103-120, jan/abr., 2003.
- MARANDINO, M. Perspectivas na Pesquisa Educacional em Museus de Ciências. In: SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. (Orgs.). **A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas metodologias**. Ijuí: Unijuí, 2006. 89-122.
- NASCIMENTO, S. S. Diferentes fazeres, diferentes saberes: a ação de monitores em espaços não-escolares. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, 1-15, jun. 2001.
- NASCIMENTO, S. S.; VENTURA, P. C. S. A dimensão comunicativa de uma exposição de objetos técnicos. **Ciência e Educação**, v. 11, n. 3, p. 445-456, 2005.
- QUEIRÓZ, G. et al. Construindo saberes da mediação na educação em museus de ciências: o caso dos mediadores do Museu de Astronomia e Ciências Afins/Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 2, n. 2, 77-89, maio/ago. 2002.
- STUCHI, A. M. ; FERREIRA, N. C. Análise de uma exposição científica e proposta de intervenção. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 2, 207-217, junho, 2003.
- STUCHI, A. M. ; CORREIA, N. S. O parque do conhecimento da Universidade Estadual de Santa Cruz. In: **Resumos... XVI SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA**, 2005.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. trad. Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

WERTSCH, J. V. The zone of proximal development: some conceptual issues. In: ROGOFF, B.; WERTSCH, J. V. (eds.) **Childrens learning in the “Zone of Proximal Development”**. New Directions to child Development, n. 23. S. Francisco, Jossey-Bass, 1984, p.8.