



A ESTAÇÃO CIÊNCIA E A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: ALGUNS ASPECTOS A SEREM CONSIDERADOS

ESTAÇÃO CIÊNCIA AND SCIENTIFIC DIFUSION: SOME ASPECTS TO BE CONSIDERED

Tassiana Fernanda Genzini de Carvalho 1

Jesuína Lopes de Almeida Pacca 2

1 Universidade de São Paulo/ Instituto de Física/ e-mail: tassiana@usp.br

2 Universidade de São Paulo/ Instituto de Física/ e-mail: jepacca@if.usp.br

Resumo

Apoiado na idéia de que a Estação Ciência é um espaço educativo não-formal, propomos a analisar a possibilidade de aprendizagem que ela pode proporcionar. Uma das figuras essenciais na mediação entre os estudantes visitantes e os experimentos apresentados é o monitor e sua atuação pode ser o elo necessário para cumprir os objetivos de divulgação das ciências. Observando algumas sessões de apresentação por diferentes monitores, procuramos encontrar elementos para caracterizar regularidades em suas atuações quanto à mediação e quanto aos momentos de interação que ela proporciona. Esses elementos poderiam contribuir para o aprendizado e também complementar a educação formal, considerando os propósitos da Estação Ciência quanto à divulgação científica, despertando a curiosidade e o interesse pela Ciência e ao mesmo tempo educando.

Palavras chaves: Estação Ciência; educação não-formal; divulgação da ciência; mediação no museu de Ciência; monitor.

Abstract

Starting from the idea that the Estação Ciência is a non-formal educational area, we propose to examine the possibility of learning that it may enable. One of the key actors in the mediation between students and the presented experiments is the monitor and his action may be the necessary link to fulfill the science diffusion objectives. By observing some sessions presented by different monitors we tried to identify elements that could characterize regularities in their action regarding to mediation and to the interaction moments enabled by it. These elements could contribute to learning besides complementing formal education, considering the goals of Estação Ciência regarding to scientific diffusion and to the awakening of scientific curiosity and interest in science while educating.

Keywords: Estação Ciência; non-formal education; science diffusion; mediation in Science museum; monitor.

INTRODUÇÃO

A **Estação Ciência** é um Centro de Divulgação Científica, Tecnológica e Cultural do Estado de São Paulo, mantido pela Pró-Reitoria de Cultura e Extensão Universitária da Universidade de São Paulo, que funciona desde 1987, na Lapa, São Paulo – SP. Atualmente, atende aos visitantes espontâneos e estudantes de escolas de todo o Brasil, chegando à marca de 400 mil pessoas por ano. O acervo está dividido em áreas do conhecimento, como, Matemática, Física, Biologia e Ciências da Terra, e eventualmente, recebe as exposições temporárias. A mediação, em cada uma dessas áreas, é feita por monitores, que são estagiários, estudantes da Universidade de São Paulo.

Com relação ao público “espontâneo”, no período de férias escolares e finais de semana, são visitantes que não estão lá com um vínculo pré-estabelecido; são geralmente famílias, que dispõem de tempo para visitar o acervo disponível. Os chamados espontâneos têm livre acesso à exposição, e só quando solicitam um monitor é que têm esse auxílio, já que grande parte da exposição é auto-explicativa. Já no período normal de aulas, durante a semana, o público é constituído de estudantes, a maioria de Ensino Fundamental, do segundo ciclo, isto é, de 6º ao 9º ano, tanto da rede pública, quanto da particular.

As visitas, alvo deste estudo, são estas últimas, dos escolares, acompanhados de seus professores. Qual o intuito de levar estudantes à **Estação Ciência**? Em geral, essas visitas são proveitosas? Em que sentido? Afinal, é possível aprender em um *Museu de Ciência*? Com qual profundidade? A partir desses questionamentos, pode-se fazer uma análise das visitas e neste trabalho nos dedicamos às interações que ocorrem entre mediador, estudantes e professores.

Em geral, dentro da área da Física, com raríssimas exceções, quem estipula os objetos a serem abordados, a forma de abordagem, bem como a profundidade dessa abordagem é o monitor. Há um interesse, por essa razão, em voltar os olhos para a maneira como essa interação é feita, bem como a regularidade por ventura existente entre as atuações de diferentes monitores em abordar os mesmos assuntos. Em geral, a maneira como o conhecimento é apresentado é bastante lúdica, e, por meio de experimentos e atividades, cria-se um ambiente claramente diferente daquele que ocorre na escola. De fato, mesmo de maneira menos aprofundada, acreditamos que alguma coisa resta dessa visita, algum conhecimento, que poderá ser aprofundado em sala de aula, se for o caso.

Este estudo tem ainda uma motivação especial porque uma das autoras é monitora da **Estação Ciência** e interessada por entender de que maneira a mediação ocorre, já que pode ver de perto que os monitores, em geral, agem de maneira bastante intuitiva e pessoal, mas também que essa ação pode convergir para pontos comuns. Essas regularidades serão então exploradas e estudadas.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para compreender melhor os aspectos educativos presentes na **Estação Ciência**, partimos para a análise da literatura sobre pesquisas em museus e centros de ciências. Segundo VIEIRA *et al.* (2005), a educação formal é aquela desenvolvida na escola, a informal é aquela que decorre de processos naturais e espontâneos; por sua vez, a educação não-formal é a que ocorre quando há a intenção de determinados sujeitos em criar ou buscar determinados objetivos fora da instituição escolar. “Assim, a educação não-formal pode ser definida como o que proporciona a aprendizagem de conteúdos da escolarização formal em

espaço como museus, centros de ciências, ou qualquer outro em que as atividades sejam desenvolvidas de forma bem direcionada, com objetivos bem definidos” (idem, p. 21). Diante desse ponto de vista, a análise fica centrada em um espaço de educação não-formal, onde se deseja despertar o interesse científico, tornando-o acessível, por meio da divulgação científica. Outras referências classificam a **Estação Ciência** como espaço de educação informal, como Gaspar, (1993). Nesse caso, a referência ao local está intimamente ligada ao público que se deseja observar: os chamados “espontâneos” e sua relação com a exposição. Estamos interessados em observar atentamente o aspecto educativo do museu, bem como as visitas voltadas ao público escolar, que são obrigatoriamente mediadas pela presença de um monitor.

Nesse cenário, evidentemente, a relação com o conhecimento se dá de maneira diferente daquela que se tem no ambiente formal. Não se trata de qualificar essa relação como melhor ou pior em um ou outro lugar. Podemos pensar, em uma aprendizagem baseada na reflexão resultante da interação verbal ou simbólica, promovida por demonstrações experimentais pertinentes e motivadoras (GASPAR, 1993). Partindo de uma concepção vygotskyana da educação, não se pode perder de vista que todo o processo cognitivo que representa a aquisição de um conhecimento não se completa na visita ao museu, contudo isso “não impede que ele tenha adquirido também noções ou informações que se tornem pseudoconceitos, podendo ser o ponto de partida de futuras concepções verdadeiramente científicas” (GASPAR, 1993, p.80). Segundo Ramey-Gassert(1994), a aprendizagem em museus possui muitas vantagens, pois nutre a curiosidade, estimula a motivação e atitudes, engaja o público quanto à participação e à socialização e ao enriquecimento. É a partir desse ponto de vista, da capacidade que a visita tem de estimular estudantes, que observamos o quanto a figura do monitor consegue despertar o espírito criativo dos estudantes, ensinando-lhes algo de Física, que poderá eventualmente ser aprofundado no ambiente formal. O espaço de um museu, certamente, possui recursos de aparelhagens que as escolas não possuem, e dessa maneira, eles devem ser explorados para uma interação com o ensino formal. (GASPAR, 1992)

Como nas visitas escolares, os monitores são os que definem os rumos que a visita tomará. É importante buscar na literatura o que já foi dito a respeito do comportamento dos mesmos e de como se dá o momento da interação. Segundo Vygotsky, o conhecimento é transferido daqueles que os detêm para aqueles que devem ou querem adquiri-lo por meio da linguagem (VYGOTSKY, 1987). A linguagem, então, é fundamental, já que é através dela que se dá a mediação entre o aparelho e o visitante. “No processo de mediação semiótica a linguagem é o veículo que leva o conhecimento às pessoas. A linguagem se mistura sobre os recursos que o monitor utiliza para uma explicação.”(STUCHI *et al.*, 2003, p.209).

Todas essas considerações nos oferecem o cenário que devemos estudar e nos permitem identificar os pontos a serem focalizados na análise que propomos para as questões levantadas.

ESTAÇÃO CIÊNCIA E A INSTITUIÇÃO ESCOLAR

A partir da discussão anterior, vamos além, atentando agora para a necessidade de se relacionar esses dois espaços. A instituição escolar pode utilizar os artifícios da educação não-formal de maneira a complementar seu trabalho no sentido de formalizar o conhecimento das ciências. Devido a suas inúmeras atribuições e limitações, em muitos

momentos, faltam nas escolas laboratórios com equipamentos para demonstração de fenômenos, o que poderia colaborar para a apreensão de um conceito.

No contexto de um museu, especialmente a **Estação Ciência**, o espaço não pode ser considerado informal, sobretudo no trabalho com os grupos, pois, para eles, há um roteiro, com tempo delimitado, espaço delimitado, e mediação controlada pela presença do monitor, ou seja, há uma forte organização por trás dessas visitas, que permite caracterizá-las como não-formais. Podemos evidenciar alguns aspectos que demonstram a diferença entre *aprender em um lugar ou em outro*.

O primeiro desses aspectos pode estar relacionado ao tempo e ao espaço. A visita é limitada por um tempo, seguido rigidamente: são trinta minutos em cada área, com permanência máxima, por todo museu, de duas horas. Além disso, olhando especificamente para a área da Física, os alunos ficam diante de um experimento, espalhados em semi-círculos, interagindo constantemente com os pares, e muitas vezes com o experimento. Este pode, portanto, ser considerado um outro aspecto: a percepção de um conceito está partindo da observação de um fenômeno real, isto é, produzido por um equipamento. Nos casos analisados, Bobina de Tesla e Gerador de Van de Graaff, são eventos que chamam a atenção: luzes que acendem, cabelos que arrepiam, papéis que são atraídos, e acabam por cativar os estudantes, atingindo-os justamente pelo aspecto afetivo, mexendo diretamente com emoções: espanto, surpresa, medo, diversão, entre outras. Outro ponto é o aspecto lúdico que tem o experimento e todo o contexto propício a criar no estudante um espírito de cientista, que parte para a observação, levanta hipóteses, observa fenômenos. A motivação, já abre um novo canal de comunicação, que poderá, se bem explorado, despertar o interesse pela Ciência, que pode e deve ser resgatado pela escola, posteriormente à visita.

Não queremos dizer, aqui, que a função dos museus é fornecer para as escolas elementos que ela deveria conter para desenvolver o ensino dos conceitos. Como, em geral, as escolas estão pouco providas de recursos, o museu assume em parte esse papel, certamente, sem contaminar seus objetivos autênticos, focalizando o lúdico, o surpreendente dentro dos fenômenos científicos.

MEDIAÇÃO SOB O PONTO DE VISTA DO MONITOR

Para compreender como se constrói a mediação de um monitor, é necessário observar diversos aspectos, que vão desde características pessoais de cada um dos monitores, passa pela formação e capacitação que eles tiveram no planejamento de sua atividade, até o grupo com o qual ele está interagindo e a postura deles diante do experimento: como reagem, como recebem, o quanto a curiosidade é considerada, entre outros. Cada interação vai preparando o monitor para trabalhar com uma linguagem adequada, com o fator afetivo e com as respostas dos visitantes. O monitor precisa ser carismático, fazer graça, fazer sua apresentação fugir dos moldes comuns utilizados pela escola, mas sem deixar de falar de conceitos, de história e construção da Ciência, sabendo filtrar informações, para que consiga propiciar não o acúmulo delas, mas algum conhecimento, mais significativo, e que, se estimulado, poderá ser apropriado pelo estudante. Os estudantes não querem uma aula, pois já vão à escola diariamente. Eles estão em uma excursão, não se pode perder de vista que é uma saída com fins pedagógicos, é um outro contexto.

Voltando um pouco à formação do monitor, uma ou duas vezes ao ano são oferecidas capacitações aos novos monitores, mas como as contratações não são todas feitas ao mesmo tempo, a capacitação dos monitores pode ocorrer durante o processo de

confirmação do contrato, ou ainda, pode acontecer depois, ou seja, quando o monitor já começou a atuar. A capacitação geralmente é feita em uma semana, com uma programação bastante abrangente. Nos primeiros dias, dá-se ênfase em conhecer a **Estação Ciência**, como instituição, suas partes, os funcionários e suas funções, e grupo de pessoas que ali já estavam. Pode haver algumas palestras sobre temas das diversas áreas, como eletricidade e magnetismo, cobras, geologia, e também sobre a atuação do monitor, com estudos de caso. São recebidas visitas guiadas pelos supervisores, através das áreas. Esse pode ser considerado o início da formação do monitor, que só se consolida a partir do momento em que ele começa a atuar. Aprende-se o que falar sobre os experimentos e como se relacionar com os grupos muito mais a partir da observação de outros monitores, mais experientes, do que com os materiais distribuídos, com o objetivo de orientar sobre os fenômenos. Aos poucos, o monitor vai ficando confiante naquilo que está fazendo. O trabalho está além de apenas explicar o funcionamento de alguma coisa. Retornando a uma pesquisa de mesma natureza, podemos perceber que esse processo de formação do monitor é recorrente: “Os monitores recebiam treinamento vez ou outra. Muitas vezes o que explicavam aos visitantes era o mesmo que ouviam de outro monitor mais experiente” (STUCHI *et al.*, 2003, p. 209).

Quanto ao comportamento dos estudantes, diante da figura do monitor, ele pode ser caracterizado de duas maneiras. Numa delas, que chamaremos de grupo atuante, os estudantes estão agitados, às vezes, a ponto de serem advertidos pelo monitor, que deseja apresentar o maior número de experimentos possível, mexer em todos; são movidos pela curiosidade, e seu interesse logo se torna efêmero, satisfazendo-se rapidamente, para, então buscar outro experimento. Outra possibilidade é um grupo que chamaremos reflexivo, que fica mais tempo interagindo com um único experimento, gosta de observá-lo e explorá-lo por diferentes ângulos, sugerindo maneiras de interagir, fazendo perguntas, tentando relacionar ao que eles já sabem. O grupo reflexivo é aquele que melhor interage com o mediador, que pode formular melhor a sua apresentação conceitual, buscando motivá-los de maneiras diferentes, surpreendendo-os em diversos momentos, para mantê-los ali, por ainda mais tempo. É nessa hora que a qualidade da mediação, aspecto que será visto a seguir, dirá o quanto o monitor favorece um tipo de comportamento do grupo, em detrimento de outro, o quanto ele dá de espaço para um tipo de manifestação.

METODOLOGIA

Para buscar compreender os processos que ocorrem durante a atuação do monitor na **Estação Ciência** foram realizadas gravações em áudio de seis apresentações, sendo observados dois experimentos, em especial, a **Bobina de Tesla** e o **Gerador de Van de Graaff**. A escolha desses experimentos não foi feita ao acaso. A maioria das pessoas que visitam o lugar costuma procurar por eles, já que eles são fenômenos de alta tensão, responsáveis por arrepiar cabelos, acender lâmpadas, entre outras coisas, que chamam a atenção do público, em geral, causando grande euforia e entusiasmo. Ainda que não seja um conteúdo usualmente tratado em sala de aula, professores pedem aos monitores que levem os estudantes a essas máquinas, e que as explorem.

A tomada de dados foi feita por meio de um pequeno gravador, colocado discretamente no bolso do avental do monitor, com seu consentimento. Consentimento esse que só veio depois da garantia de que ele não seria identificado, ou que eventuais erros conceituais não fossem explorados, de maneira que pudesse prejudicá-los. A própria presença do pesquisador foi questionada, por eles, com a alegação de que essa figura

poderia constranger a atuação, tanto por parte deles, quanto por parte dos que assistiam. Deixando-os o mais a vontade possível, para que agissem de maneira natural, e corriqueira, como fazem normalmente sem a presença de outra pessoa, a gravação foi realizada. Eventuais perdas ocorreram; não foi possível, sempre identificar os estudantes, ou mesmo ter plena certeza dos gestuais. Em geral, isso não foi significativo, porque, mesmo assim, alguns detalhes conseguiram serem recuperadas, como a identificação pelo nome associado ao tom de voz, isto quando o monitor pergunta, ou o gestual baseado naquilo que a pesquisadora já conhece de sua vivência no local. Essas gravações foram transcritas, e serão apresentados trechos, com prováveis marcações que estão além da fala, devidamente sinalizadas.

Quanto ao contexto da pesquisa, as apresentações foram coletadas em três dias, para seis monitores diferentes atuando com grupos de Ensino Fundamental II, com exceção de uma turma que estava mesclando 4ª e 5ª séries (utilizando a denominação antiga, em que o Ensino Fundamental vai de 5ª a 8ª série). Com exceção de uma gravação, em que o monitor só apresentou o Gerador de Van de Graaff, em todas as outras, os monitores apresentaram os dois equipamentos, escolhendo ordens diferentes para essas apresentações, algo que não foi pré-estabelecido.

A partir da análise qualitativa dessas transcrições, observaram-se as ocorrências de comportamento entre os monitores que poderiam caracterizar uma ação comum entre eles; isso levou à criação de categorias, relacionadas a possíveis perfis do monitor. Houve, também uma caracterização do processo de interação, com a preocupação em ensinar-aprender conceitos de eletricidade, onde fica evidente a presença de momentos diferentes. Anterior a coleta de dados, apoiando-se na sua vivência, havia a expectativa de encontrar algumas características comuns entre os monitores e suas ações. As hipóteses eram de que eles agiam explorando principalmente o lúdico, que davam alguma abertura ao diálogo, que construíam suas explicações, apoiados no que diziam os estudantes, e que a interação podia ser caracterizada por momentos assim definidos: havia um momento de conhecer o grupo, de fazer um levantamento de conceitos prévios, seguido pela demonstração, momento que sempre causa grande entusiasmo, por parte dos estudantes; a finalização podia ser uma reflexão retomada, deixando algumas perguntas sem responder, dando sugestões de verificação do fenômeno, posterior à visita. Esse quadro preliminar permitiu, então, a construção de categorias empíricas que vieram a reforçar as categorias já previstas e sugeridas nas considerações feitas até aqui. Essa construção e os dados encontrados serão objeto da discussão a seguir. Os dados apresentados e a identificação dos protagonistas será a seguinte: M para monitores, E para estudantes. Assim M1 é o monitor da gravação 1, já que há apenas um monitor por apresentação, E1 é o estudante 1 e Es são estudantes falando juntos.

ANÁLISE DAS OBSERVAÇÕES

1. Papel e qualidade da mediação

À medida que se observam as transcrições, percebem-se características que se repetem em relação à postura do monitor. Para cada um há uma tendência ao longo da transcrição, a predominância de uma característica mais marcante. No entanto, elas se misturam, tanto ao longo da apresentação, quanto em um mesmo momento.

Segundo Oliveira (2008), a função do mediador é conciliar as expectativas dos visitantes com a missão do local em que trabalha. Trata-se de uma tarefa que reúne diferentes formas de interagir com o público. É o monitor quem fará a ponte entre o objeto, o experimento, e o estudante. Entre diferentes possibilidades de trabalhar esse processo, há que se *despertar a curiosidade, abrir o diálogo* entre os estudantes, tanto no sentido de conhecer as *concepções prévias* deles, quanto para *agir pelo improviso*, permitindo a interação direta com os objetos. Há ainda aqueles que já possuem uma *estrutura de apresentação* pronta, e preferem fixar-se nela, e assim, a preocupação volta-se para a *demonstração*. E dentro dessas formas, há ainda a preocupação de educar os estudantes, trabalhando conceitos, preocupando-se com as explicações, com futuros aprofundamentos e com o resgate de idéias anteriores.

Como espaço de divulgação científica, os estudantes já chegam no local bastante curiosos, buscando ver, experimentar. Essa curiosidade, se não explorada, pode, rapidamente, desaparecer, a partir do primeiro momento da demonstração. Assim, percebe-se que é característico do monitor ser criativo, para explorar, quando necessário, uma nova forma de interagir com o objeto, que provoque novos fenômenos, e que traga de volta a atenção dos estudantes. Observemos exemplos, extraídos das transcrições que procuramos interpretar de acordo com as categorias sugeridas.

1.1 O aspecto lúdico na exposição

M2: Então, pessoal, essa máquina aqui ela não vai machucar ninguém, porque ela foi feita para brincar, ela foi feita para experimentar, tá bom? Então, o que vai acontecer?

M4: Vamos ver. Pessoal, três coisas podem acontecer nesse momento. Opção número um: a lâmpada acender; opção número dois: ela acender (Monitor referindo-se à aluna. Risadas ao fundo); e, opção número três: as duas explodirem...

Esses dois exemplos ilustram a maneira como o aspecto lúdico permeia o ambiente no momento da demonstração. O fato de que os estudantes não sabem exatamente o que vai acontecer é utilizado, de maneira a instigá-los a curiosidade pelo fenômeno, e mantê-los atentos, pelo menos, no primeiro momento de observação.

1.2 A interação deliberada

Outro aspecto que atrai a atenção dos estudantes, para além da demonstração, ocorre quando o monitor interage com eles e, a partir das respostas deles, encaminha a sua apresentação. Essa característica foi interpretada devido à capacidade de improviso apresentada pelo monitor:

M1: Essa máquina aqui é o gerador de Van de Graaff. Van de Graaff foi a pessoa que inventou. E gerador... O que vocês acham que isso daqui gera?

E2: Eletricidade

M1: Eletricidade, muito bem. Mas, como assim? Quanto de eletricidade? Será que isso daqui gera muito ou gera pouca eletricidade?

Es: Muita.

M1: E como eu sei que é muita eletricidade? Como eu sei que é muita ou é pouca eletricidade?

E2: Volts.

M1: Quantos volts você acha que é muita eletricidade?

E2: Mil a quarenta mil. (...)

Nesse caso, o monitor vai discutindo com os estudantes, e partindo do que eles próprios sugerem, encaminha a apresentação. No exemplo a seguir, o monitor propõe uma questão que pode ser verificada experimentalmente:

M4: Como fazer pro cabelo dela abaixar?

Es: Eu sei, eu sei! (...)

E7: (Interrompendo) Desliga

M4: Sem desligar

E8: Tira a mão

M4: Sem tirar a mão dela

E9: Encosta o pedaço de ferro (Referindo-se ao fio terra)

É interessante observar que os estudantes sugerem soluções eficientes para a pergunta proposta. No entanto, o monitor fica esperando até que surja, entre as idéias, a resposta que ele espera, ou seja, que os alunos relacionem o fato do cabelo abaixar, com a ação que ocorre quando o fio-terra é encostado no equipamento. Nesse caso, como em outros que serão exemplificados, há um esforço para na tentativa de fazer com que os estudantes interajam diretamente com o objeto, abrindo espaço para diversas formas de participação.

1.3 A apresentação pré-determinada

Por outro lado, a postura do monitor pode conseguir afastar o grupo da demonstração. Talvez, a justificativa para esse tipo de atitude esteja na tentativa de conter ânimos exaltados dos estudantes, que agitados não deixam o monitor falar. Essa postura de grupo é aquela caracterizada acima, como o grupo atuante, que quer participar a qualquer custo, mas que se satisfaz rápido. Em uma das gravações, isso ocorreu e a professora da turma resolveu intervir.

Monitor perde muito tempo para juntar o grupo...

M3: Galera, vem pra cá. (Bobina de Tesla) Pode entrar aqui.

E1: Que que é isso?

M3: Peraí, eu já vou falar o que é.

E2: Eu posso ligar

M3: Não. (Tenta acalmar o restante do grupo, que ainda está agitado)

E3: Sai daí, garoto!

M3: Encosta na parede, por favor. (Alunos relutam, por achar que a máquina é capaz de atirar)

P: Ele não vai atirar ali, encosta na parede, vai.

Dependendo da habilidade pessoal do monitor em lidar com as diferentes reações dos grupos, há aqueles que já têm uma apresentação previamente ensaiada, mentalmente, e tentam, ao máximo, adequá-la à situação que o grupo oferece. Essa característica está ligada ao aspecto da demonstração.

M2: Pessoal, pode vir comigo. Atrás da linha preta, por favor. Pessoal, distribui. Muito bem, esse daqui é o Gerador de Van de Graaff, ele faz eletricidade por atrito, quem aqui sabe o que é atrito? Ó, todo mundo, esfrega uma mão na outra (Estudantes atendem ao pedido) Ae. Parou!

E1: Ai! Esquentou

M2: Esquenta, né? Pessoal, atrito, então é quando você raspa uma coisa na outra. No caso, essa máquina vai raspar um pedaço de borracha num pedaço de bombril, o que vai acontecer?

E2: Vai esquentar.

M2: Vai sair faísca, não é? Vai gerar eletricidade. Pessoal, a eletricidade sempre quer ir pro chão, e ela vai procurar o caminho mais fácil pra fazer isso.

No caso de monitores que preferem a demonstração, eles também permitem o diálogo, mas a resposta dos alunos não está no foco de suas atenções, a não ser que seja a resposta certa. Em muitos casos como esse, quando a resposta certa não parte dos estudantes, os próprios monitores formulam-nas.

1.4 O predomínio do conteúdo

Seja com características de improviso, criatividade, abertura do diálogo e demonstração, há evidentemente uma preocupação com o conteúdo. Há, inclusive, uma categoria para monitores que se preocupa mais com esse ponto: são os educadores. Em todos os discursos existem características educativas, mas, como para as outras categorias, em alguns discursos elas são sobressalentes.

M6: Esse material é o cobre, ele conduz energia. Já ouviram falar de eletricidade? E o que vocês ouviram falar de eletricidade?

E: Que a água faz eletricidade.

M6: Que a água gera eletricidade? Que ela é eletricidade? A eletricidade é movida? Na verdade, gerada, nas usinas hidrelétricas, onde a queda das águas gira uma turbina, e pela rotação dessa turbina, nós temos eletricidade. Falem pra mim, alguns aparelhos que usam eletricidade e esquentam no final.

Es: Videogame, computador, televisão...

M6: Mas a televisão, a função dela não é esquentar.

No exemplo, evidencia-se a preocupação dos monitores em levantar os conhecimentos prévios dos alunos, para a partir disso, formular as discussões. Em um segundo momento o monitor 1 reforça a idéia de querer ouvir os conhecimentos prévios dos estudantes:

M1: E como assim ela não levou um choque? Como é que é? Você não costuma levar choque? É muito forte? O que é? Você nunca levou um choque de duzentos mil Volts? (...) Por que ela não levou choque, gente? Dá um chute!

2. Momentos de interação

2.1 Trabalho dos cientistas

A partir desses exemplos, é possível pensar também uma nova caracterização da atuação frente aos alunos, baseado agora, nos diferentes momentos da interação, sob esses aspectos. A mediação ocorre ao longo de momentos distintos, que tem motivações diferentes, e que pretendem, em princípio chegar ao mesmo fim: o aprendizado. Durante o tempo em que monitor e estudantes interagem a respeito de um experimento, ficaram claras algumas posições.

Em quatro das seis apresentações houve uma preocupação em associar a visita ao trabalho de um cientista, abrindo-se discussões sobre como é esse trabalho, o que é a Física, o que ela estuda. Nessa linha temos algumas falas:

M4: Pessoal, estamos aqui, neste momento, na sala de um cientista, tá bom? Que que o cientista faz?

E3: Experiência

M4: Ele disse que o cientista faz experiência. Realmente faz experiências, e o que nós vamos fazer aqui?

Es: Experiência!

M4: Experiência, né? Que legal! A nossa primeira experiência vai ser olhar para essa máquina esquisita. Vamos só olhar, só olhar. E agora, vamos tentar adivinhar o que que essa máquina faz?

Com esse exemplo, mostra-se a preocupação em situar o aluno dentro das atribuições de um cientista. Esse tipo de fala, em geral, acontece no começo da apresentação pela área, e faz parte da apresentação pessoal do monitor, praticamente. Além de dizer o nome, ele tem a intenção de dar um panorama mais geral daquilo que ele faz. No caso, ainda, a fala sobre o trabalho do cientista é também uma maneira de chamar a atenção dos alunos, instigar-lhes, remetendo-lhes à figura comum de um cientista, que trabalha em busca da descoberta.

2.2 Explorando o lúdico

O aspecto lúdico aparece principalmente em um momento posterior à apresentação inicial, quando se faz a demonstração. Nesse momento, o monitor não quer que a atenção se esvaia ao desligar o equipamento, porque, em geral, ele pretende buscar alguma explicação para o fenômeno, então, ele fica chamando a atenção do estudante sob diversos aspectos, para construir a informação.

M1: Ela está cheia de carga elétrica, só que as cargas que estão nela são todas positivas, e carga positiva não gosta de carga positiva, por isso elas descarregam. Elas gostam do que, então?

Es: Negativa

M1: Da negativa. Olha só (Monitor aproxima uns pedacinhos de papel picado da mão da estudante). Viu só o que você fez?

E8: É... Foi mágica!

M1: Você já tinha feito isso antes? Como você se sente agora?

E7: Sei lá...

M3: É um transformador, e esse transformador, ele transforma algo. Ele não transforma pessoas, ele transforma uma coisa chamada eletricidade. Todo mundo aqui já ouviu falar de eletricidade, e esse é um transformador de eletricidade.

E6: Em quê?

M3: "De que maneira", e não "em quê?". Ele transforma eletricidade em eletricidade, porém uma eletricidade diferente. Ela modifica a eletricidade.

Há dois aspectos a serem considerados, a partir disso. O primeiro deles é até que ponto o uso do lúdico na explicação de um conceito é válido. O segundo é até que ponto o lúdico está omitindo variáveis físicas significativas. Aliás, toca-se em um ponto delicado, com esse segundo aspecto. Em todas as gravações existe, nas falas que estariam relacionadas ao conteúdo, uma ausência de rigor bastante grande, em relação aos conceitos físicos. O segundo exemplo parece infeliz se pretende construir conhecimento porque a analogia não se aplica.

2.3 Exploração do conteúdo

Parece que há uma tentativa de não tocar em certos assuntos com os estudantes, partindo do pressuposto de que eles não são de fácil compreensão e que não haverá tempo para explicá-los.

Es: O cabelo dela arrepiou.

M2: Por que, pessoal? Dentro do corpo dela, agora tem eletricidade. Essa eletricidade quer ficar o mais longe possível uma da outra, e qual a parte mais leve do cabelo? Não, qual a parte mais leve do corpo?

Es: Cabelo

M2: É o cabelo, né? Então é por aí que vai se manifestar.

M4: Isso, carrega o celular. Aquela caixinha que tem lá, na pontinha do fio, é um transformador. Pega a energia que tem na parede que é muito alta, e diminui essa energia, pra poder caber energia no celular.

2.4 Problemas sem respostas

Durante as apresentações, ainda que de maneira inconsciente, o monitor deixa algumas perguntas sem respostas. Como, muito provavelmente, os estudantes não terão mais contato com o experimento, é interessante a relação que se faz, muitas vezes, com algum fenômeno observável no cotidiano.

M1: Pessoal, vocês têm alguma pergunta, dessa máquina? (Não respondem)

Então, eu vou fazer uma pergunta. Já levaram choque encostando em uma outra pessoa?

Es: não!

M1: Nunca levaram na porta do carro? Encostando em uma pessoa?

Es: Não!

M1: Não?

E2: Eu já levei um de 220.

M1: Mas, aí, é na tomada, né?

E2: Sabe aquelas chaves de medir a tomada? Eu peguei uma errada...

M1: Pessoal, como eu falei, aqui a eletricidade é estática. Então, esses choques, que eu falei pra vocês, de uma pessoa encostar na outra, existem. Às vezes, quando bate o cotovelo e faz "tec", dá tipo um choquinho.

E15: Ahh, sim.

M1: Esse choquinho acontece pelo mesmo motivo que acontece aqui nessa bola. As cargas ficam aqui, acumuladas num lugar, uma pessoa encosta na outra e dá choque. Só que isso é estática. As cargas estavam paradas e descarregam.

M5: Pessoal, deu choque? Não!! Mas se ela colocasse isso aqui, na tomada da casa dela, ia dá choque? Ia. Porque assim, eletricidade, ela tem características. Uma delas, que é a mais conhecida é a voltagem. Se você tem um rádio lá, de 110, coloca numa tomada de 220, acontece o que?

Es: Queima!

M5: Queima, tá? Torra. Só que existe outra característica, não é só essa, e essa outra característica que é importante se a gente vai tomar choque, ou não. Ela se chama corrente elétrica, que é a quantidade de carga que está passando no fio.

Se a corrente elétrica for muito alta, ou seja, muitas cargas passando, a gente põe a mão, vai dá choque. Aonde tem eletricidade assim? Na nossa casa, no poste. Por a mão no fio do poste, acontece o que?

E: Morre.

M5: Morre, né? Um baita de um choque. Agora, se a corrente elétrica for pequenininha, poucas cargas passando no fio, a gente põe a mão, não sente nada.

Onde tem eletricidade assim? Pilha, bateria de relógio, componentes de computador, tem baixa amperagem.

CONCLUSÃO

É necessário compreender que há diferentes formas de se produzir conhecimentos, e que aquelas que ocorrem em museus é uma construção própria da divulgação científica e está inserida em um processo amplo, que leva em conta movimentos sociais e culturais (MARANDINO, 2005). Os visitantes de um museu, ainda que sejam estudantes, não esperam ir lá para ter uma aula. A expectativa da visita está relacionada com o papel social e cultural que um museu tem para as pessoas, de maneira geral. O monitor pretende, na sua apresentação, usar termos comuns, próximos aos alunos, como “ter eletricidade”, “energia muito alta”, em detrimento dos termos corretos, que seriam “cargas elétricas” e “tensão elétrica”. Essa simplificação não gera, necessariamente o desenvolvimento de um conceito errôneo, mas, sem dúvida, dá origem a um conceito ainda mal elaborado, que necessita ser aprimorado, a partir de um desenvolvimento conceitual formal.

Entendemos que os objetivos de ensino são diferentes dos objetivos de produção da ciência, e que, portanto, não se pode exigir que a escola – ou qualquer outra instância de ensino e divulgação da ciência – tenha de reproduzir a lógica e a estrutura do conhecimento científico. A educação e a divulgação da ciência têm finalidades e princípios particulares. (MARANDINO, 2005, p.165).

Dessa forma, fica evidente a espera de que aquilo que os alunos aprendem no espaço de divulgação científica deve ser reforçado, aprimorado e aprofundado nas instituições escolares.

Um museu de ciência pode ser considerado um espaço não-formal, na medida em que não tem um padrão espacial, um conteúdo e um currículo fixo a serem explorados, mas, em contrapartida, apresenta-se com um objetivo próprio e bem definido, relacionado ao desenvolvimento da aprendizagem de conceitos científicos, através dos instrumentos que estão disponíveis nesse tipo de local. O modo como o processo se dá, a partir de um objeto real, já fornece indícios de que o tratamento é diferente daquele dado no ambiente formal. Uma prova disso é que nas transcrições feitas, nota-se uma presença pequena do professor, nesse espaço, agindo, na verdade, de maneira repressora, enquanto, a sala de aula desperta outro tipo de comportamento. Um aspecto muito importante que dá uma nova aparência para o aprendizado nesses locais é o lúdico, isto é, o ambiente descontraído, as brincadeiras que se misturam aos conceitos, e a exploração das emoções dos estudantes. Com essas

características, a principal função da **Estação Ciência** é a divulgação científica voltada para a educação. Trata-se, portanto, de uma proposta de se levar conhecimentos aos estudantes de forma a motivá-los para a Ciência, despertando o interesse pelos temas ligados a essas áreas.

A mediação monitorada observada nos permitiu caracterizá-la em diferentes qualidades, e a partir delas, determinar momentos diferentes de interação. Quanto ao conteúdo, ficou claro que ele não é aprofundado. Se por um lado, isso pode ser um motivo para justificar uma ineficiência da função educativa do espaço não-formal, por outro lado pode liberar a criatividade, fazendo com que o estudante tome coragem para se expor, já que a maneira como o conteúdo é tratado engloba termos que ele já conhece.

As categorias criadas permitem identificar um perfil dos monitores, na medida em que eles são diferentes, mas que essas diferenças não são constantes, quando percebemos que as explicações acabam por convergir para o mesmo objetivo. Essas diferenças geram comportamentos correlacionados, porque se apóiam na vivência de cada um. As características de monitores que construímos poderiam ser outras e podem mesmo, futuramente, sofrer modificações, sendo, portanto um quadro preliminar, mas que permitiu conclusões interessantes. O que elas demonstram claramente é que há predominância de um determinado tipo de ação e seu desempenho é diferente daquele que valoriza outro tipo de interação. Em alguns casos, onde há participação maior do estudante, percebe-se que eles se sentem mais à vontade para falar o que já sabem, e dessa maneira, permitir ao monitor intervir a favor da (re)formulação desse conhecimento. A participação maior ou menor dos estudantes está intimamente ligada ao que é despertado neles, no momento em que interagem com o objeto e o monitor.

Parece-nos que o espaço não-formal deve e pode ser complementado pelo espaço formal. Assim, passar-se-ia da motivação e abertura para o aprofundamento conceitual e formalizações necessárias.

REFERÊNCIAS

GASPAR, A. – **O ensino informal de Ciências: de sua viabilidade e interação com o ensino formal à concepção de um centro de ciência.** *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, vol. 9, nº2, 1992, pp. 157-163.

GASPAR, A. – **Museus e Centros de Ciências - Conceituação e Proposta de um Referencial Teórico,** São Paulo, tese de doutorado, FEUSP, 1993.

MARANDINO, M. – **A pesquisa educacional e a produção de saberes nos museus de ciência.** *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, vol.12 (suplemento), 2005, pp. 161-181.

OLIVEIRA, M.C. – **Visita Monitorada a um Museu de Ciência: O Que é Possível Aprender?,** São Paulo, tese de mestrado. IFUSP, IQUSP, IBUSP e FEUSP, 2008.

RAMEY-GASSERT, L. et al. – **Reexamining Connections: Museums as Science Learning Environments.** *Science Education*, vol. 78, nº4, 1994. pp. 345-363.

STUCHI, A. M.; FERREIRA, N. C. – **Análise de uma exposição científica e proposta de intervenção.** *Revista Brasileira de Ensino de Física*, vol.25, nº2, 2003, pp. 207-217.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M.L.; DIAS, M. – **Espaços não formais de ensino e o currículo de ciências.** *Ciência e Cultura*, vol. 57, nº4, São Paulo, 2005, pp 21-23.

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