
INTERFACES NA RELAÇÃO MUSEU-ESCOLA

Martha Marandino

Doutoranda da Faculdade de Educação – USP

Bolsista da CAPES

São Paulo - SP

Resumo

Neste trabalho é feita uma reflexão sobre a relação entre museu e escola, a partir da realização de uma atividade pedagógica de visita a um museu de ciências feita por uma turma de 8ª série do ensino fundamental. Esta atividade pedagógica procurou levar em conta duas perspectivas sobre o papel do museu nesta relação: a da escola e a do próprio museu.

Realizou-se uma apresentação sucinta da atividade pedagógica usada para reflexão da relação museu-escola e procurou-se selecionar alguns temas para análise. São eles: a relação dos alunos com o espaço físico do museu; a relação entre o currículo formal e os espaços não-formais no tocante ao conteúdo; e o tema da aprendizagem nesses espaços.

As possibilidades de relação entre museus de ciências e escola são muitas. Neste trabalho, afirmou-se, por um lado, a existência de uma tendência a utilização reprodutora do espaço dos museus pela escola e uma expectativa do museu que a escola utilize-o de forma dinâmica e diferenciada. Por outro, procurou-se apresentar algumas possibilidades de articulação entre as duas perspectivas em jogo, não perdendo de vista nem os objetivos da escola ao visitar tais espaços, nem os dos museus ao pretender ampliar a cultura científica de seus visitantes.

I. Introdução

Este trabalho tem por objetivo realizar uma reflexão sobre a relação entre museu e escola, tomando como referência uma visita feita a um museu de ciências¹ na

¹ O museu visitado caracteriza-se por ser um museu de história da Ciência e da Tecnologia e apresenta, em suas exposições, um acervo de instrumentos ligados à pesquisa em Astronomia, além de aparatos e modelos interativos sobre fenômenos e conceitos físicos e astronômicos para serem manipulados pelos visitantes.

cidade do Rio de Janeiro de uma turma de 8ª série do ensino fundamental. Esta atividade pedagógica procurou levar em conta duas perspectivas sobre o papel do museu nesta relação - a da escola e a do próprio museu. A partir das reflexões feitas, com base nesta experiência, pretende-se apontar alguns elementos considerados fundamentais para o aprofundamento relativo ao tema da relação entre museu e escola.

Para a sua realização, nos inspiramos, entre outros referenciais, nos trabalhos de Schön (1992) e Pérez Gómez (1992), a respeito da condição de professor reflexivo. Como professora, mas também enquanto pesquisadora², tivemos a oportunidade de “(...) olhar retrospectivamente e refletir *sobre* a reflexão-na-ação” (Schön, 1992:83). Acreditamos assim na importância de incrementar o que este autor chama de “*practium* reflexivos”, através da criação de documentação sobre sua prática. Desta forma, concordamos também com Pérez Gómez (1992:106), quando este afirma que:

(...) Quando o professor reflecte na e sobre a acção converte-se num investigador na sala de aula; afastado da racionalidade instrumental, o professor não depende das técnicas, regras e receitas derivadas de uma teoria externa, nem das prescrições curriculares impostas do exterior pela administração ou pelo esquema preestabelecido no manual escolar. Ao conhecer a estrutura da disciplina que trabalha e ao reflectir sobre o ecossistema peculiar da sala de aula, o professor não se limita a deliberar sobre os meios, separando-os da definição do problema e das metas desejáveis, antes constrói uma teoria adequada à singular situação do seu cenário e elabora uma estratégia de acção adequada. As bases do autodesenvolvimento profissional dos professores radicam nesta dinâmica reflexiva.

Assim, para a elaboração deste trabalho, tomamos por base o processo de planejamento e realização da atividade feita ainda na escola e a própria visita da turma ao museu. Além disso, consideramos os materiais – roteiros, plano de aula, trabalho dos alunos, etc., utilizados para a preparação e encaminhamento da atividade proposta. Levamos em conta também a continuidade da atividade na escola após a visita. Nos diferentes momentos da experiência, procuramos registrar fatos, falas dos alunos e reflexões feitas por nós, para que, mais tarde pudessem ser aproveitadas para este trabalho. Estes registros foram discutidos com a equipe de pesquisadores do museu e com outros colegas professores que realizaram experiência semelhante, auxiliando por fim na elaboração deste texto.

² A autora deste artigo é, ao mesmo tempo, professora da turma analisada na experiência e pesquisadora do Departamento de Educação do Museu.

II. Museu e Escola: Referenciais Teóricos

O tema da divulgação científica tem sido uma tônica nos últimos anos e cada vez mais vem se ampliando nos espaços não-formais de ensino de ciências, como os museus. Por outro lado, tem crescido também as pesquisas no campo da educação em museus, em especial àquelas que abordam a relação entre o museu e a escola, principalmente na perspectiva de evitar a escolarização do museu (Lopes, 1991; Van-Praet, 1992; Allard et al, 1994; Cazelli e outros, 1998a).

O público escolar tem tido uma acentuada presença em museus de ciências no Brasil, como o que ocorre em museus de outros países latino-americanos (Padilla,1998) -, e cada vez mais professores das diferentes áreas se interessam por conhecer melhor este espaço, tendo por objetivo proporcionar um melhor aproveitamento do mesmo pelos alunos. Em contrapartida, os museus têm procurado, através de diferentes programas, oferecer material de apoio, reuniões de roteiro, cursos sobre museus e sobre estratégias de utilização deste espaço para este público³.

A questão da relação entre museu e escola pode ser enfocada pelo menos a partir de dois pontos de referência: o do museu e o da escola. Alguns autores têm procurado apontar as características que diferenciam estes espaços, enfatizando assim a especificidade de cada um (Ramey-Gassert et al, 1994; Allard et al, 1996; Gouvêa, 1997). Para Gouvêa (1997:121), a escola “estabelece rotinas para aquisição desses saberes, há tempo determinado para cada passo do trabalho escolar. O que, como se aprende e tempo para aprender é determinado pelas rotinas pré-estabelecidas. Aos professores e estudantes, em sua maioria, cabe executá-las e essas rotinas são consideradas fundamentais para que a relação ensino-aprendizagem se desenvolva com sucesso. Segundo Bourdieu, a rotina do trabalho escolar forma a cultura escolar homogeneizada e ritualizada.”

Allard et al (1996), por outro lado, aponta diferenças sintetizadas no quadro abaixo:

ESCOLA	MUSEU
Objeto: instruir e educar	Objeto: recolher, conservar, estudar e expor
Cliente cativo e estável	Cliente livre e passageiro
Cliente estruturado em função da idade ou da formação	Todos os grupos de idade sem distinção de formação
Possui um programa que lhe é imposto,	Possui exposições próprias ou

³ No Rio de Janeiro é comum os museus oferecerem diferentes possibilidades de programas como os descritos, quando a escola marca visitas.

pode fazer diferentes interpretações, mas é fiel a ele	itinerantes e realiza suas atividades pedagógicas em função de sua coleção
Concebida para atividades em grupos (classe)	Concebido para atividades geralmente individuais ou de pequenos grupos
Tempo: 1 ano	Tempo: 1h ou 2h
Atividade fundada no livro e na palavra	Atividade fundada no objeto

Mesmo sendo este um quadro sintético que certamente deixa escapar elementos pertencentes à complexidade estrutural dessas instituições, é possível perceber que museu e escola são universos particulares, onde as relações sociais se processam de forma diferenciada, cada um com uma lógica própria. Desta forma então, é fundamental numa análise que procura estabelecer relações entre o museu e a escola, evidenciar as diferenças entre esses espaços.

Em muitos casos as instituições culturais que se preocupam com a educação buscam na escola os referenciais para o desenvolvimento de suas atividades. No entanto, cada uma dessas instituições possuem uma lógica própria. Os museus também são espaços com uma cultura própria e, neste sentido, espera-se que ele ofereça ao público uma forma de interação com o conhecimento diferenciada da escola. Como afirmam Van-Praet e Poucet (1992:23)

Frente a instituição escolar, habituada a conceber suas atividades em termos de performances dos alunos, os museus parecem ser as vezes <complexados> na definição e nas formas de suas ações culturais, a ponto de reduzir até seus objetivos de sensibilização, de prazer e de educação não-formal.

*Existe uma certa propensão deste fato nos serviços educativos dos museus a reproduzir, erroneamente, a escola no museu. Trata-se de uma tendência a copiar nos temas das exposições os programas escolares, transformar certos lugares de animação em sala de aula, alguns prospectos de visita em uma página de leitura ou substituir o papel de um animador por um professor, enquanto que **a solução é a busca em termos de complementaridade e de parceria.***

Os erros anteriores apoiam-se sobre objetivos de educação efetivamente comuns à escola e ao museu, mas subestimam as especificidades da atividade cultural do museu, mesmo se certos procedimentos, tais como aqueles advindos da didática, possam ser colocados em comum.

As motivações que levam o público em geral e, em especial, a escola a buscar os museus como espaço de aprendizagem em Ciências são variadas. É possível identificar uma fala recorrente no discurso dos professores ao justificarem tal busca:

esperam que esses espaços ofereçam oportunidade para o aluno *vivenciar* situações impossíveis de serem reproduzidas na escola - por falta de material, espaço físico, etc. - proporcionando a *prática da teoria* vista em aula; além disso, afirmam que estes locais colocam os alunos em contato com o conhecimento mais recente sobre temas científicos⁴. Em pesquisa realizada por Cazelli e outros (1998a:7), ao analisar os objetivos dos professores ao buscar os museus, verificou-se que esta procura está relacionada, primeiramente, com uma alternativa à prática pedagógica, já que entendem esta instituição como um local alternativo de aprendizagem. Em segundo lugar, os professores consideram a dimensão do conteúdo científico, chamando atenção para o fato de que os temas apresentados no museu podem ser abordados de uma forma interdisciplinar ou enfatizando a relação com o cotidiano dos estudantes. Alguns professores, em menor quantidade, se preocupam com a ampliação da cultura como objetivo da visita.

Forquin (1992) enfatiza a existência de uma cultura escolar construída a partir de um processo de didatização do saber sábio, realizado através de seleção e produção de um novo tipo de saber. Essa perspectiva transforma a visão do papel da escola na relação com a produção do conhecimento científico. Existiria assim um saber escolar que mantém uma estreita relação com o saber de referência, sendo na busca de aproximação do mesmo, sendo na tentativa de superar saberes do senso comum. Do mesmo modo, entende-se que os museus também possuem uma cultura própria, pois guardam relação com o saber de referência, mas possuem um saber próprio – o saber museal, construído a partir do processo de transposição didática (Chevallard, 1991) ou mesmo de recontextualização (Bernstein, 1996) do saber científico, sendo então determinado pelas relações entre diferentes saberes que estão em jogo no espaço do museu⁵.

Assim, levando em conta as diferenças entre a escola e o museu, a relação do sujeito com o conhecimento e com os demais sujeitos neste ambiente também se diferenciam, o que aponta para rotinas particulares de produção e aquisição do saber. Percebe-se assim, em linhas gerais, que a relação entre o museu e a escola não é de continuidade, mas implica num confronto de expectativas dos sujeitos em jogo neste processo.

Podemos afirmar que uma das tendências atuais do trabalho dos museus é caracterizar o perfil deste espaço, na perspectiva de que este seja mais do que um *complemento* da escola. A preocupação, nos trabalhos de formação de professores, se volta para a discussão sobre a relação museu-escola, no intuito de evidenciar as diferenças desses espaços.

⁴ Esses dados foram obtidos através de reuniões com professores que visitam o museu em questão.

⁵ O processo de constituição do saber museal e sua diferenciação do saber escolar é objeto de tese de doutorado da autora deste artigo.

A seguir então, será feita uma apresentação sucinta da atividade pedagógica usada neste trabalho para reflexão da relação museu-escola. Após esta apresentação, procurou-se selecionar alguns temas para análise, considerados fundamentais para discussão:

- ✓ a relação dos alunos com o espaço físico do museu;
- ✓ a relação entre o currículo formal e os espaços não-formais no tocante ao conteúdo;
- ✓ o tema da aprendizagem nesses espaços.

III. A Excursão ao Museu: o olhar da Escola

“Vamos fazer uma excursão?!” Esta frase, ao ser pronunciada, em sala de aula causou alvoroço entre os alunos, pois é comum reivindicarem passeios, visitas, enfim experiências extra-escolares. Consideramos assim que a “excursão” começou neste momento: quando as expectativas dos alunos foram atendidas e, ao mesmo tempo houve o planejamento dessa atividade com base nos objetivos. Nesta experiência, a visita ao museu foi introduzida, ainda na escola, a partir de um texto distribuído e discutido em aula com os alunos, que procurou, em linhas gerais, apresentar o museu e seus espaços e discutir a forma de interação com estes. Procuramos evitar aquela conversa padrão de que os alunos devem “se comportar”, “não fazendo bagunça”, “não mexendo em nada”, e, ao apresentar o museu, explicamos os objetivos da visita e o porquê da escolha deste local. Ainda nessa apresentação anterior à visita, estimulamos a exploração ampla e com liberdade dos espaços do museu, incentivando a manipulação das exposições interativas existentes nele.

Junto a este momento inicial, foi proposto um trabalho em duplas a partir de um roteiro com questões simples que procuraram conduzir de certa forma a visita, mas que também oferecia espaço para registro de outras situações vivenciadas e do que mais gostaram. Esse trabalho também incluía a montagem de uma maquete do modelo do Sistema Solar em escala. Durante a visita, os alunos puderam observar o modelo existente no museu que ocupa grande parte da área que fica ao ar livre e, como trabalho, foi pedido para que montassem uma maquete do sistema solar através do material fornecido, que implicava em desenhos dos astros para serem recortados e montados a partir das informações oferecidas sobre as escalas. O objetivo era não só o trabalho com o conceito de escala, mas também fornecer informações sobre os planetas.

O interesse das escolas em visitar o museu tem uma relação direta com o programa de ciências que elas desenvolvem. Geralmente o professor do ensino fundamental e médio que procura o museu está interessado em conteúdos diretamente relacionados com a “matéria” que ele está dando em aula. Este tipo de anseio se justifica, pois uma visita extra-escolar deve apresentar algum vínculo com o que é desenvolvido em aula.

Na atividade focalizada nesse estudo, o conteúdo formal que estava sendo trabalhado em aula era sistemas de medida, em física. A escolha pela visita ao museu

teve como objetivo conhecer o acervo de instrumentos científicos do museu - sextantes, cronômetros, lunetas, relógios de precisão.

Ao desenvolver o conteúdo sobre sistemas de medida na escola, procurou-se trabalhar os conceitos relacionados às grandezas físicas básicas - comprimento, superfície, volume, densidade, etc. - através de uma metodologia fundamentada na perspectiva construtivista de ensino-aprendizagem. Foram desenvolvidas atividades baseadas em situações-problemas, com o objetivo de alcançar o domínio conceitual dessas grandezas pelos alunos. Este trabalho também incorporou elementos da história da ciência, através de textos que discutem como se desenvolveu o conhecimento sobre os sistemas de medidas e como as influências sociais, econômicas e tecnológicas determinaram mudanças fundamentais nos padrões de medidas e no conceito de precisão.

Durante a visita ao museu alguns fatos interessantes foram registrados. Observou-se que os alunos se organizavam em pequenos grupos ao redor dos modelos, geralmente junto às duplas que estavam realizando o trabalho proposto em aula. Esses pequenos grupos manipulavam coletivamente os modelos pedagógicos⁶, levantavam hipóteses sobre o que estava ocorrendo, propunham soluções, demonstravam os modelos para os colegas, faziam brincadeiras, estimulavam outros colegas a manipularem outros modelos, etc.

Foi possível destacar, ainda na visita, a participação de alunos que em sala de aula assumem uma postura mais passiva. Por exemplo, o Leo, um aluno que apresenta dificuldades com alguns conteúdos desenvolvidos em aula, no museu fez comentários mostrando um certo domínio sobre conteúdos de astronomia. Ele falou sobre assuntos que geralmente estão fora do currículo formal.

Vale destacar o especial interesse de três alunos na visita, quanto ao acervo de instrumentos do museu, já que em seus comentários enfatizaram a importância da preservação dos mesmos, pois despertam a curiosidade sobre como eram feitas as medições. Destacamos alguns deles registrados durante a visita: “Que engraçado, esse negócio servia para fazer medidas!!” (Felipe, 14 anos); “Tem uma sala cheia de relógios antigos, do tempo da minha avó. Não pensava que o museu tinha essas coisas, maneiro! (Luiz, 14 anos)”.

IV. Analisando a Atividade: o olhar do Museu

Neste item iremos analisar alguns elementos considerados importantes para a reflexão sobre a relação entre museu e escola.

⁶ Estamos designando modelos pedagógicos certos tipos de módulos ou aparatos contidos nas exposições que apresentam um princípio ou fenômeno físico, biológico, químico ou astronômico e podem ser manipulados pelo visitante.

IV.1. A Escola no Museu: a relação com o espaço físico

Os resultados de pesquisas e as observações realizadas nas visitas das escolas ao museu em questão indicam que os **professores** muitas vezes tentam reproduzir nele as relações que ocorrem no espaço escolar. Neste sentido, é possível observar professores organizando os alunos em filas, colocando-os em torno de um modelo e dando explicações demonstrativas inibindo a manipulação pelos próprios alunos e manifestando uma extrema preocupação com a disciplina. Por outro lado, ao penetrar neste espaço, **os alunos geralmente demonstram grande euforia e costumam interagir com os modelos pedagógicos das exposições de forma não muito organizada, geralmente em pequenos grupos, não despendendo muito tempo num só modelo, percorrendo vários rapidamente e, depois, retornando a alguns deles, fazendo pequenos comentários para os colegas, etc.** (Cazelli e outros, 1996).

Percebeu-se que, inicialmente, os alunos estavam muito preocupados em registrar tudo que estavam vendo e manipulando. No entanto, a atividade pedagógica proposta não tinha a intenção de cobrar esse tipo de registro, já que no roteiro não haviam questões deste gênero. **O roteiro foi feito para chamar atenção para detalhes da exposição e orientava, de certa forma, a exploração do local.** No trabalho realizado, os alunos foram incentivados a explorar os espaços com autonomia e liberdade, fazendo suas escolhas sobre os objetos ou modelos que quisessem manipular, sobre as informações que quisessem ou não aprofundar, sobre a forma de disposição dos grupos no espaço físico, etc., porém respeitando regras comuns de convivência e de atitudes.

Na condição de professor, durante a visita, procuramos estar próximos dos alunos orientando-os quando era solicitado, incentivando a exploração de alguns modelos e espaços e organizando os grupos para que eles pudessem aproveitar ao máximo a visita. Em alguns momentos nos detivemos em um ou outro modelo, fornecendo explicações mais profundas sobre os fenômenos abordados ou estabelecendo relação com assuntos que já haviam estudado em aula. Neste sentido, nosso papel foi principalmente de **orientação e organização da atividade** no espaço. Quando necessário, no entanto, intervínhamos chamando atenção dos alunos que pudessem estar colocando em risco a sua segurança pessoal ou dos colegas, ou mesmo do acervo exposto no museu.

IV.2. Currículo Formal X Espaços Não-Formais: a questão do conteúdo

Para o museu, a relação entre o currículo formal e os conteúdos abordados em suas exposições é vista de uma forma particular, diferente da perspectiva da escola. O museu não organiza, necessariamente, seus conteúdos a partir do currículo formal, apesar dos conceitos apresentados nas exposições guardarem relação com as temáticas científicas universais.

Em linhas gerais, pode-se dizer que os museus trabalham com o saber de referência tanto quanto a escola, porém dão a este saber uma organização diferenciada, além de utilizarem linguagens próprias. Assim, o museu se diferencia da escola não só quanto a seleção e amplitude dos conteúdos abordados, como também em relação a forma de apresentação deles. Os museus de ciências pretendem assim ampliar a cultura científica dos cidadãos, promovendo diferentes formas de acesso a este saber. Através de variados estímulos oferecidos ao público, diferentes daqueles da escola, o processo de aquisição do conhecimento se torna particular nesses espaços.

Atrelar ou não a visita ao museu ao programa da disciplina escolar? Esta é uma questão que se coloca para o professor que quer ao mesmo tempo ensinar os conteúdos formais necessários, como também ampliar a cultura científica de seus alunos para além desses conteúdos. Esse, porém, é na verdade um dilema falso, já que o mais importante é a maneira pela qual a relação com o conhecimento é estabelecida. Assim, a perspectiva deve ser a de ampliação da cultura, mas estabelecendo relações com os conhecimentos que estão sendo trabalhados concretamente em aula. Para a escola, dois ganhos se dão: os conteúdos de aula se tornam mais dinâmicos e o aluno percebe diferentes formas de articulação entre os temas abordados.

Na atividade proposta, o acervo do museu relativo aos instrumentos científicos ofereceram a possibilidade dos alunos conhecerem a evolução histórica da ciência e a importância dos mesmos para a humanidade. Algumas exposições foram especialmente importantes neste aspecto, como o caso da *Quatro Cantos de Origem*, pois apresenta a importância dos conhecimentos sobre a astronomia para a história da humanidade, através de temas como a influência das estações do ano na agricultura, nas navegações, entre outros.

O interesse que o acervo despertou nos alunos nos faz refletir sobre outro tema que é de extrema importância para educação em museus: a visita pode contribuir para despertar o interesse pela memória científica do país nos alunos, já que o acervo guarda a história científica brasileira, o que aprofunda o sentido de cidadania. Estaria assim na perspectiva da educação pelo e para o patrimônio (Bruno, 1998).

IV.3. Museus: espaços privilegiados de aprendizagem coletiva

Diversas pesquisas sobre aprendizagem em museus têm evidenciado o potencial destes espaços. Um dos referenciais teóricos utilizados para esta análise é a obra de Vigotsky (Falk e Dierking, 1992; Gaspar, 1993; Marandino, Gouvêa e Amaral, 1998). Alguns pesquisadores têm se dedicado a entender a aprendizagem nos museus a partir da linha de pesquisa em modelos e modelagens (Gilbert e Priest, 1997; Falcão e outros, 1997). Para Falk e Dierking (1992) é necessário criar parâmetros diferenciados da escola para análise do processo de aprendizagem em museus. Por outro lado, Ramey-Gassert et al (1994) afirmam que os resultados das pesquisas sobre este tema

têm indicado que espaços como museus promovem a curiosidade, estimulam, motivam e socializam, sendo esses elementos fundamentais no processo de ensino-aprendizagem.

Procurou-se aqui discutir algumas das observações feitas durante a visita, a partir do trabalho de Marandino, Gouvêa e Amaral (1998). Nesse trabalho, as autoras analisam as relações entre crianças mediadas por módulos ou aparatos científicos numa atividade chamada “Brincando com a Ciência” e afirmam que:

Ao analisar o que chamamos de “tipos de trabalhos cognitivos” indicados nas observações das interações das crianças com os módulos e nas entrevistas, surgiram elementos que sugerem uma atividade mental, na perspectiva dos estudos de aprendizagem baseados no referencial vigotskiniano. Os depoimentos dos monitores apontam nessa perspectiva. (...). Pode-se estabelecer também articulações entre as categorias vigotskinianas de aprendizagem e os “trabalhos cognitivos” observados durante a pesquisa. Como os módulos elaborados para esta atividade envolvem conceitos científicos, principalmente das áreas de física e matemática, estão presentes na sua realização as operações básicas de formação de conceitos. Assim, ao manipular os módulos, “ensaiando”, “buscando soluções para lidar com o inesperado” ou mesmo realizando “tentativas aleatórias”, observou-se crianças realizando operações do tipo tentativa e erro e de organização sincrética do campo visual.” (p.13)

Assim, as **interações entre sujeitos mediadas pelos objetos** que ocorrem no museu podem ser analisadas com base na teoria de aprendizagem de Vigotsky (1991). O conceito de *zona de desenvolvimento proximal* fornece elementos para essa reflexão. Para este autor, tal conceito corresponde “a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes” (Vigotsky 1991:97).

Nas observações durante a visita, percebeu-se que os alunos, ao manipularem os modelos em pequenos grupos, trocam experiências, fazem tentativas e comentários sobre o ocorrido, confrontam informações, discordam ou se questionam, provocam uns aos outros, tendo como mediador dessas relações os objetos e modelos das exposições. Nesse sentido, esta experiência parece oferecer a possibilidade de ocorrência de influências mútuas nas zonas de desenvolvimento proximais desses indivíduos, fornecendo elementos para que, neste ou em outros momentos, possa ocorrer a aprendizagem real.

Ainda no tema relativo a aprendizagem, outros elementos da teoria vigotskiniana foram considerados, na perspectiva de entender este processo. Vigotsky

(1993:51) propõe fases básicas no processo de formação de conceitos, subdivididas em estágios. Essas serão apresentadas aqui de forma bastante sucinta, para que se possa caminhar na reflexão sobre a atividade aqui focalizada em relação ao tema da aprendizagem.

Segundo este autor, em um primeiro momento, a criança pequena agrupa objetos numa agregação desorganizada. Após esta fase, os objetos isolados associam-se na mente da criança não apenas devido às impressões subjetivas da criança, mas também devido às relações que de fato existem entre esses objetos. Trata-se de uma nova aquisição, uma passagem para um nível muito mais elevado, sendo esta fase chamada de pensamento por complexos. A terceira fase na formação de conceitos não aparece necessariamente só depois do pensamento por complexo, já que este tem a função de estabelecer elos e relações, logo inicia a unificação das impressões desorganizadas. Para formar esse conceito também é necessário abstrair, isolar elementos, e examinar os elementos abstratos separadamente da totalidade da experiência concreta de que fazem parte. Na verdadeira formação de conceitos, é igualmente importante unir e separar: a síntese deve combinar-se com a análise.

Alguns dos elementos apontados na teoria de Vigotsky sobre o tema da aprendizagem puderam ser evidenciados em dois momentos diferenciados da atividade pedagógica apresentada: primeiro, durante a visita ao museu, na medida em que os alunos discutiam os temas das exposições entre colegas, manipulavam os modelos por tentativa e erro, levantavam questões e formulavam hipóteses; e posteriormente⁷ na escola, enquanto preparavam as atividades da Mostra de Ciências e estabeleciam relações a posteriori entre a visita e os conteúdos discutidos em sala de aula, etc.

Chamou especialmente a atenção algumas experiências vividas após a visita. Durante uma aula, dois alunos estabeleceram relações entre os conteúdos de física desenvolvidos e o tema dos módulos interativos vistos no museu. Um exemplo desse fato foi quando o conceito de inércia foi tratado em Física, pois um aluno lembrou da *Mesa de Ar*, um modelo interativo existente na exposição *Laboratório de Ciências* que apresenta este fenômeno.

Desta forma então, com base nos exemplos apontados, esta experiência fornece elementos para refletirmos sobre a possibilidade de ocorrência do que Vigotsky chama de formação de conceitos, “como uma função do crescimento social e cultural global do adolescente, que afeta o conteúdo e o modo de raciocínio” (Vigotsky 1991:51).

Foram utilizados por nós elementos da visita para exemplificar ou complementar temas desenvolvidos em aula, enriquecendo-os a partir da experiência. Um exemplo, entre outros, foi quando fizemos referência ao modelo da *Terra Sonora* existente na exposição *As Estações do Ano: a Terra em Movimento*, para complementar

⁷ As Mostras de Ciências são eventos que ocorrem anualmente na escola, quando os alunos elaboram trabalhos para serem apresentados para a comunidade escolar.

as explicações dadas sobre a inclinação do eixo terrestre no fenômeno de estações do ano.

Esses fatos nos fazem crer que a experiência da visita ao museu, sob o ponto de vista do tema da aprendizagem, pode abrir espaço para a participação de alunos que geralmente não se manifestam na sala de aula e dar oportunidade para que outros conteúdos, além dos formais, possam surgir e ganhar legitimidade. Percebeu-se também que, tanto nós quanto os alunos, fomos capazes de estabelecer relações a posteriori entre os conteúdos formais e os temas apresentados nas exposições no museu. É importante, no entanto, ampliar o número de pesquisas nessa perspectiva para que os fatos levantados aqui possam ser generalizados.

Vale a pena também destacar, com base nas atividades feitas na escola após a visita, que a escolha do tema da Mostra de Ciências da turma teve influência da visita ao museu. Sugerimos, e os alunos concordaram, que a visita fosse geradora do tema deste evento e tanto os conteúdos desenvolvidos sobre o sistema solar, quanto a forma de apresentação dos mesmos sofreram influência da visita. Assim, a turma, dividida em grupos, montou uma réplica do sistema solar, tendo a preocupação com a questão das escalas, elaborou painéis sobre viagens espaciais, inspirados no modelo do Sputnik existente no museu, elaborou jogos e dramatizações para abordar a temática sobre os Astros e Origem do Universo, houve a exposição das maquetes construídas no trabalho sobre a visita ao museu, além da utilização do cd-rom da “Ciência Hoje das Crianças” sobre os temas abordados.

Os elementos acima indicados podem auxiliar em termos qualitativos na compreensão sobre as potencialidades de aprendizagem em espaços não-formais de educação em ciências. A relação estabelecida entre os sujeitos e o conhecimento em espaços como este pode ser considerada diferente da escola: trata-se de um outro tempo - o intervalo de tempo de interação com o conhecimento e o ritmo em que ocorre é diferenciado - de um outro espaço físico e de uma outra forma organização do saber científico.

Ressaltamos, contudo, que este trabalho analisou uma experiência específica. Para avaliar melhor a efetividade de uma atividade como esta é imprescindível a realização de novas pesquisas. Além disso, evidenciou-se o fato de que apesar do grande estímulo e impacto afetivo que a visita provocou na turma, este fato não se refletiu diretamente nos resultados das avaliações que tiveram como ênfase os conceitos e conteúdos de física trabalhados, o que aponta para a necessidade de uma análise mais aprofundada sobre o tema.

V. Museu e Escola: riqueza nas interações

Apesar deste trabalho representar uma reflexão sobre uma atividade particular, nele é possível evidenciar as mesmas questões vividas por várias escolas públicas ou particulares que visita museus de ciências.

Desta forma, pode-se afirmar que as possibilidades de relação entre museus de ciências e escola são muitas, como pôde ser percebido. Por um lado, afirmou-se a existência de uma tendência a utilização reprodutora do espaço dos museus pela escola e uma expectativa do museu que a escola utilize-o de forma dinâmica e diferenciada. Por outro, procurou-se apresentar algumas possibilidades de articulação entre as duas perspectivas em jogo, não perdendo de vista nem os objetivos da escola ao visitar tais espaços, nem os dos museus ao pretender ampliar a cultura científica de seus visitantes.

Ao analisar o tema relativo à relação dos alunos com os espaço físico do museu, percebeu-se que por se tratar de um espaço diferente da escola, a apropriação do mesmo pelos alunos é diferenciada, havendo a possibilidades de uso mais livre, não dependente das rotinas características da escola. No entanto, para que não ocorra uma dispersão dos alunos que atrapalhe a exploração proveitosa das exposições, é fundamental o papel do professor como organizador e orientador da visita. Esse trabalho deve ser iniciado ainda na preparação da atividade junto aos estudantes e deve ter continuidade no sentido de acompanhamento do processo⁸. Ressaltou-se também a importância da liberdade e da autonomia dos alunos na exploração dos espaços do museu, evitando assim o seu uso escolarizado, ou seja, incentivando uma forma de interação com o conhecimento diferenciada da escola.

A questão da relação entre o currículo formal e o *currículo do museu*⁹ foi discutida no sentido de perceber aproximações e distâncias entre os espaços. Assim, a escola, por um lado não precisa abrir mão de seu currículo e deve articulá-lo, em diferentes níveis, com os conteúdos das exposições. Mas esse não deve ser o objetivo final e único da visita. A dimensão da ampliação da cultura e da educação pelo e para o patrimônio, tão cara aos museus, deve ser contemplada e as oportunidades de interação entre esses espaços devem levar à percepção de que os museus são mais do que complementos da escola, pois possuem uma identidade própria.

Além disso, ao ser dada a oportunidade aos alunos de expressar o que gostaram e ao propor a montagem do modelo do sistema solar, houve a possibilidade de trabalhar com as dimensões artísticas e afetivas, logo com formas de expressão que geralmente não são contempladas nos trabalhos de ensino de Ciências. Assim, esta atividade possibilitou inclusive que os conteúdos oferecidos pelo museu fossem geradores de uma nova organização do currículo de ciências na escola.

O tema da aprendizagem também explorado neste trabalho procurou, em linhas gerais, reforçar a importância de compreender processos de construção de conhecimento possíveis de ocorrer nos museus. As diferenças entre os espaços

⁸ A questão do acompanhamento das etapas de visita tem sido apontada como importante na literatura sobre o tema, no que diz respeito ao aproveitamento dos alunos em museus (Allard et al, 1994).

⁹ A expressão *currículo do museu* aqui está sendo utilizada no sentido de uma forma particular, diferente da escola, de seleção e organização do conteúdo científico.

estudados implicam também em formas diversas de interação com o conhecimento e, possivelmente, de construção do mesmo. Os trabalhos de Vigotsky foram utilizados para uma reflexão sobre a atividade pedagógica desenvolvida e apontam para a possibilidade dos alunos vivenciarem alguns estágios da formação de conceitos ao interagirem com objetos no museu. Além disso, outros elementos relacionados com aspectos afetivos e curriculares foram evidenciados como resposta da atividade desenvolvida, o que indica ricas possibilidades para o ensino em espaços não-formais e na interação destes com a escola. Contudo, esta atividade aponta para limites no que diz respeito à aquisição e à formalização de conceitos científicos somente com a visita ao museu, o que deve ser levado em conta pelos professores ao visitarem os museus, sendo este um tema merecedor de maiores investigações.

Finalmente, reforça-se a importância de um investimento na formação de professores sobre os elementos abordados neste trabalho, para que ele possa perceber as especificidades pedagógicas das escolas e dos museus. Pois é exatamente este o desafio e, ao mesmo tempo, a riqueza de experiências como esta, quando os alunos poderão vivenciar diferentes formas de interação com o conhecimento científico.

Museus e escolas são espaços sociais que possuem histórias, linguagens, propostas educativas e pedagógicas próprias. Socialmente são espaços que se interpenetram e se complementam mutuamente e ambos são imprescindíveis para formação do cidadão cientificamente alfabetizado.

VI. Bibliografia

ALLARD, M, BOUCHER, S. e FOREST, L. The museum and the school. In *McGill Journal of Education*. Vol. 29, No 2, Spring, 1994.

ALLARD, M. et all. La visite au musée, in *Réseau*. Canadá, Décembre 1995/Jan 1996.
BERNSTEIN, B. *A estruturação do discurso pedagógico – classe, códigos e controle*. Editora Vozes. Petrópolis, 1996.

BRUNO, M. C. *O museologia para professores: os caminhos da Educação pelo Patrimônio*. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, Coordenadoria de Ensino Técnico, 1998.

CAILLOT, M. La didactique des Sciences: entre apprentissage formel et apprentissage informel. In *IV Colloque National de L'AIPELF/AFIRSE*, Lisbonne, nov, 1993.

CAZELLI, S., GOUVÊA, G., SOUSA, C. N., FRANCO, C. Padrões de interação e aprendizagem compartilhada na exposição Laboratório de Astronomia. In *Atas da 19ª Reunião Anual da ANPED*, GT Comunicação e Educação, Caxambu, 1996.

- CAZELLI, S., FALCÃO, D., GOUVÊA, G., VALENTE, M. E., QUEIROZ, G., COLINVAUX, D., KRAPAS, S. e ALVES, F. Aprendizagem em Museus de Ciências e Tecnologia sob enfoque dos modelos mentais. In *VI Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física*, Florianópolis, 1998.
- CAZELLI, S., GOUVÊA, G., VALENTE, M. E., MARANDINO, M. e FRANCO, C.A. *relação Museu-Escola: avanços e desafios na (re) construção do conceito de museu*. In Atas da 21ª Reunião Anual da ANPED, *Gt de Educação e Comunicação*, 1998.
- CHEVALLARD, Y. *La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. Editora Aique, Argentina, 1991.
- FALCÃO, D., CAZELLI, S., MARANDINO, M., VALENTE, M. E., GOUVÊA, G., Mudanças em modelos expressos de estudantes que visitaram uma exposição de Astronomia. In *Atas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências*, Águas de Lindóia, SP, 1997.
- FALK, J. H. e DIERKING, L. D. *The museum experience*. Washington, DC: Whalesbak Books, 1992.
- FORQUIN, Jean-Claude. Saberes escolares, imperativos didáticos e dinâmicas sociais. In *Teoria & Educação*, No.5, p.28-49, 1992.
- GASPAR, A. *Museus e Centros de Ciências – conceituação e proposta de um referencial teórico*. Tese de Doutorado. FE-USP, São Paulo, 1993.
- GILBERT, J. e PRIEST, M. Models and discourse: a Primary School Science class visit to a museum. In *Science Education*, No. 81 (6), 1997.
- GOUVÊA, G. *O uso de jornais e revistas de divulgação científica no ensino de Ciências*. In *Atas do XII Simpósio Nacional de Ensino de Física*, Belo Horizonte. BH:SBF, 1997.
- HOFSTEIN, A. e ROSENFELD, S. Bridging the gap between formal and informal science learning. In *Studies in Science Education*, v. 28, p. 87-112, 1996.
- LOPES, M. M. A favor da desescolarização dos museus. In *Educação e Sociedade*, v. 40, p.443-455, dez, 1991.
- MARANDINO, M., GOUVÊA, G. e AMARAL D. P. do. A Ciência, o brincar e os espaços não-formais de educação. In *Atas da 21ª Reunião Anual da ANPED*, GT de Didática, Caxambu, 1998.

- MARANDINO, M. Museu e Escola: parceiros na educação científica do cidadão. In CANDAU, V. M. F.(org) *Reinventar a Escola*. Editora Vozes, Petrópolis, 2000.
- PADILLA, J. Museos y centros de Ciencia en México. In, *50ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência*, Natal, Rio Grande do Norte, 1998.
- PÉREZ GÓMEZ, A. O pensamento prático do professor: a formação do professor como profissional reflexivo. In NÓVOA, A *Os professores e a sua formação*. p.93-114.Publicações D. Quixote, Lisboa, 1992.
- RAMEY-GASSERT, L. et all. *Reexamining connections: museums as science learning environments*. Science Education 78 (4): 345-363, 1994.
- SCHÖN, D. A Formar Professores Reflexivos. In NÓVOA, A *Os Professores e a sua Formação*. p. 77-91. Publicações D. Quixote, Lisboa, 1992.
- VAN-PRAET, M. e POU CET, B. Lês Musées, Lieux de Contre-Éducation et de Partenariat Avec L'École, in *Education & Pédagogies – dés élèves au musée*, No. 16, Centre International D'Études Pédagogiques, 1992.