

VISITAS GUIADAS AO MUSEU DA GEODIVERSIDADE PROMOVENDO A CULTURA CIENTÍFICA E MOTIVANDO ESTUDANTES DO ENSINO MEDIO
(Guided visits to Geodiversity Museum promoting scientific culture and motivating secondary scholl students)

Guilherme Cordeiro da Graça de Oliveira [cordeiro@iq.ufrj.br]

Cássia Curan Turci [cassia@iq.ufrj.br]

Filipe Saraiva de Sá Silva [filipesaraiva.ss@gmail.com]

Luyne dos Santos Cordeiro de Oliveira [luyne@eq.ufrj.br]

Sabrina de Abreu e de Abreu [abreu_sabrina@hotmail.com]

Instituto de Química – Universidade Federal do Rio de Janeiro,

Endereço: Cidade Universitária – Centro de Tecnologia, bloco A - sala 408,

Rio de Janeiro, RJ – CEP 21949-900.

Resumo

Esse artigo abrange o planejamento, execução e avaliação de visitas guiadas ao Museu da Geodiversidade, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), por parte de alunos do ensino médio da rede pública do Estado do Rio de Janeiro. O principal referencial teórico segue o Modelo de Aprendizagem Contextual, levando em conta as especificidades da aprendizagem em museus. Os principais objetivos do trabalho são (i) estimular a curiosidade e o interesse dos alunos com relação às ciências em geral e, particularmente, à química contida nas peças em exposição; (ii) suprir, ao menos em parte, as carências dos estabelecimentos de ensino tais como falta de laboratórios e de recursos audiovisuais, reconhecidamente motivadores no processo ensino-aprendizagem; (iii) viabilizar o acesso ao patrimônio, à cultura e à educação em espaços não formais a uma parcela da população oriunda de regiões reconhecidamente carentes de tais espaços e (iv) estabelecer o Museu da Geodiversidade como um espaço não formal de educação. Questionários foram aplicados antes, durante e depois das visitas e serviram como instrumento de avaliação do procedimento adotado. Os resultados obtidos permitiram concluir que a dinâmica e o procedimento adotados nas visitas foram capazes de despertar a motivação e promover o interesse pela química e pela ciência em geral.

Palavras-chave: educação não formal; educação em museus; ensino de Química.

Abstract

This work involves the planning, implementation and evaluation of guided visits by the public school students from Rio de Janeiro to the Geodiversity Museum of Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ), taking into account the specificities of learning in museums under the Contextual Model of Learning. The main objectives of this study are (i) stimulate students interest and curiosity about science in general and, particularly, in chemistry contained in the pieces on display, (ii) supply, at least in part, the needs of schools such as lack of labs and audiovisual resources, admittedly motivators in the teaching-learning process, (iii) enable access to patrimony, culture and education in non formal settings to a portion of the population coming from region lacking in such spaces and (iv) establish the Geodiversity Museum as a setting of non formal education. Questionnaires were applied before, during and after visits and served as an evaluation tool of the procedure adopted. The results showed that the dynamics and the procedure adopted in the visits were able motivate and provide affective and cognitive gains to visitors.

Keywords: non formal education; museum education; chemistry teaching.

Introdução

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) articulam as competências gerais que se deseja promover com os conhecimentos disciplinares. Os PCNEM têm

por objetivo central facilitar a organização do trabalho da escola. A idéia é orientar a transformação do ensino médio estabelecendo-o como etapa conclusiva da educação básica e não mais como simplesmente preparatório para o ensino superior ou estritamente profissionalizante. Portanto, a ideia de aulas curiosas, agradáveis, interessantes, interdisciplinares e contextualizadas é recomendada como prática docente (Brasil, 1999). Por outro lado, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio recomendam o desenvolvimento de práticas fora do espaço escolar, apontando esse procedimento como atividade motivadora para os alunos, já que deslocam o ambiente de aprendizagem para fora de sala de aula (Brasil, 2006).

Contudo, a realidade da nossa tradição escolar está muito longe do que seria necessário para que essa nova escola cumpra as orientações dos PCNEM. A realidade nos traz atividades padronizadas sem inserção em contextos reais, colocando os alunos em atitude de passividade frente ao aprendizado. Na maioria das escolas não são preocupações as perspectivas profissionais, sociais ou pessoais dos alunos, ou os problemas e desafios da comunidade, da cidade, do país ou do mundo. Na escola, de modo geral, o indivíduo interage com um conhecimento essencialmente acadêmico, principalmente através da transmissão de informações, supondo que o estudante, memorizando-as passivamente, adquira o conhecimento acumulado.

Para combinar a visão sistêmica do conhecimento e formação da cidadania no ensino de Química, há a necessidade de se reorganizar os conteúdos químicos atualmente ensinados, bem como a metodologia empregada. É importante apresentar ao aluno fatos concretos, observáveis e mensuráveis, uma vez que os conceitos que o aluno traz para a sala de aula advêm, principalmente, de sua leitura do mundo macroscópico, e como o ensino de química visa, principalmente, contribuir para a formação da cidadania, deve permitir o desenvolvimento de conhecimentos e valores que possam servir de instrumentos mediadores da interação do indivíduo com o mundo. Ou seja, é preciso que se desenvolva uma educação científica crítica e realista para assim contribuir para a superação dos desafios colocados. Ao se abordar um tema que permita a contextualização do conhecimento, mais do que fonte desencadeadora do conhecimento específico é preciso que ele seja visto como instrumento para uma primeira leitura integrada do mundo com as lentes da química. Este parece ser um dos objetivos dos PCNEM.

Diversos pesquisadores afirmam que a educação em ciências, nos dias de hoje, não pode mais se ater ao contexto estritamente escolar. Essa afirmação enfatiza o papel de espaços de educação não formal, como jardins botânicos, parques ecológicos, zoológicos, museus, casas de cultura etc, onde os conteúdos curriculares possam ser trabalhados de forma lúdica e contextualizada e aos alunos sejam oferecidas oportunidades de interação com o meio ambiente e a sociedade (Gouvêa *et al*, 2001; Valente, Cazelli, & Alves, 2005; Rocha, Lemos & Schall, 2007; Jacobucci, Jacobucci, & Megid, 2009).

Para o ensino de química, se faz necessária uma alternativa à tradicional ênfase à memorização de informações, nomes, fórmulas e conhecimentos como fragmentos desligados da realidade dos alunos. O que se pretende é que os alunos reconheçam e compreendam, de forma integrada e significativa, as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos histórico, social e tecnológico, articulando diferentes áreas do ensino e tornando os assuntos multidisciplinares.

Museus como Espaços Não Formais de Educação – Aprendizagem em Museus

Um museu constitui um espaço privilegiado para o exercício de motivação dos alunos à busca do conhecimento, utilizando-se não somente das peças de seu acervo, mas também dos contextos histórico, artístico e cultural nos quais se insere. Vários autores nacionais e estrangeiros reconhecem os museus de ciências e de história natural como um dos principais espaços não

formais para a produção e o aperfeiçoamento do conhecimento (Galopim Carvalho, 1993; Valente, 1995; Krapas & Rebello, 2001; Queiróz *et al*, 2002; Marandino, 2003; Vieira, 2005; Sung *et al*, 2008; Taylor & Neill, 2008; Colombo Júnior, Aroca & Silva, 2009). Além disso, tendo em vista a realidade das escolas públicas do Estado do Rio de Janeiro, os museus oferecem a oportunidade de suprir, ao menos em parte, algumas de suas carências como a falta de laboratórios, de recursos audiovisuais, entre outros, conhecidos por estimular o aprendizado. Valente, Cazelli, & Alves, (2005) discutem a conformação do papel social dos museus de ciência pelo fazer científico e tecnológico, pelas demandas da sociedade e pelas questões educacionais, sobretudo na negociação com seus públicos. Analisam-se a trajetória de consolidação dos museus de ciência no Brasil e as modificações dessas instituições impostas pela sociedade atual. Discute-se também como a comunicação tornou-se o centro da discussão sobre cultura, especialmente por redimensionar o aspecto educacional segundo a concepção de práticas sociais, consideradas recursos fundamentais.

A pesquisa em educação em ciências tem proposto modelos teóricos que tratam a complexidade do processo de aprendizagem a partir de teorias cognitivistas e construtivistas, trazendo para o debate novos aspectos na compreensão dos mecanismos de ensino-aprendizagem. Há aproximadamente 12 anos, Marandino (2003, p. 119) afirmava que:

“No que se refere aos museus, ainda são poucos - apesar de existentes - os exemplos onde os estudos advindos da educação e do ensino de ciências são utilizados para compreender o que e como o público aprende e para auxiliar no processo de avaliação e reformulação das exposições. Os museus muito podem aproveitar dos resultados advindos deste campo de investigação, entretanto muito ainda há para ser feito no sentido de se levar em conta as especificidades desse espaço. A dimensão educativa dos museus deve ser entendida melhor a partir de elementos que formam a cultura do museu.”

Na última década, no entanto, foi acentuado o crescimento no número de publicações que abordam as especificidades da aprendizagem museal. Em sua tese de doutoramento, Bizerra (2009) aponta esse acentuado crescimento da pesquisa em educação voltada para os museus de ciências, apresentando uma diversidade de abordagens teóricas e metodológicas, de objetos de estudo e de resultados. Entre essas múltiplas possibilidades temáticas, a aprendizagem aparece como um dos principais eixos da pesquisa educacional nesses espaços.

Vieira (2005) realizou uma avaliação quantitativa do aprendizado de conteúdos de ciências com alunos do segundo segmento do ensino fundamental, que participaram de aulas não formais realizadas em diferentes espaços, no Rio de Janeiro. A avaliação mostrou que as aulas constituíram um aspecto importante no processo de aprendizagem dos conteúdos abordados, além de terem sido reconhecidas como estimulantes pelos alunos. Os resultados sugeriram que, quando bem direcionados, espaços não formais de ensino podem ser bons aliados das aulas formais.

Investigando as diferenças entre o processo de aprendizagem formal numa sala de aula e a aprendizagem que se verifica num ambiente não formal, Bamberger & Tal (2006) classificaram as visitas a museus por grupos escolares em três tipos: *livre escolha (free choice)*, *escolha limitada (limited choice)* e *sem escolha (no choice)*. A visita do tipo *livre escolha* é aquela na qual os estudantes são livres para escolher qualquer parte da exposição que desejarem e a mediação se resume em responder às questões formuladas. Os autores classificaram as visitas do tipo *escolha limitada* em dois subtipos, dependentes da programação pré-estabelecida. Visitas do tipo *escolha limitada 1* restringem o roteiro a uma parte específica do museu onde os estudantes devem executar tarefas de acordo com um tema previamente apresentado. Visitas do tipo *escolha limitada 2* não restringem o espaço museal, os estudantes escolhem e controlam o roteiro de acordo com uma programação previamente discutida com o professor ou apresentada pelo museu. Seja do tipo 1 ou do tipo 2 de uma visita *escolha limitada*, a atuação do mediador ou do guia é basicamente no sentido de ajudar na seleção dos objetos ou locais de investigação e estudos por parte dos alunos visitantes. Visitas do tipo *sem escolha* caracterizam-se pelo caráter expositivo. O roteiro é limitado

por um guia e normalmente os estudantes são orientados a assistir a exposição do guia, sem qualquer responsabilidade ou controle sobre os assuntos apresentados.

Os autores concluíram que o tipo de visita *escolha limitada* foi o mais educativo e interessante para os alunos. A visita *sem escolha* foi cansativa e frequentemente os alunos se dispersavam durante as apresentações e havia menos formulações de perguntas. A visita *livre escolha* foi o tipo considerado mais divertido pelos alunos que participaram da pesquisa, porém, os próprios alunos também afirmaram que, do ponto de vista da aprendizagem, sentiram-se um pouco frustrados. Durante as visitas do tipo *escolha limitada* os alunos expressaram um grande envolvimento com os assuntos que estavam sendo tratados.

Neste trabalho adota-se como principal referencial teórico o Modelo de Aprendizagem Contextual (MAC), desenvolvido por Falk & Storksdieck (2005). No MAC, aprendizagem é definida como um esforço direcionado e contextualizado que permita construir significados na direção da resolução de problemas, sobrevivência ou prosperidade no mundo; um diálogo entre o indivíduo e o meio através do tempo que relaciona experiências passadas e atuais. O modelo descreve este diálogo direcionado como um processo/produto de interações que ocorrem em diferentes contextos pessoal, sociocultural e físico, cada um agrupando um grande número de fatores facilitadores da aprendizagem.

O contexto pessoal engloba principalmente as motivações, expectativas e possibilidades de escolha e controle. Neste contexto, a aprendizagem é fortemente influenciada pelos interesses, experiências prévias e convicções do indivíduo.

O contexto sociocultural compreende a mediação social no grupo e/ou facilitada por outros. Uma vez que os indivíduos são produtos de relações sociais e culturais, acredita-se que a aprendizagem em museus esteja fortemente influenciada pelas relações socioculturais que se apresentam nesses espaços. Ressaltam-se aqui as diversas possibilidades de interação de um visitante com os demais bem como a presença de mediadores, guias ou qualquer outra atividade artística e/ou educacional elaborada para fins de que a visita se torne o mais agradável e prazerosa possível.

O contexto físico também deve ser levado em conta. Com relação à aprendizagem em museus, esse contexto diz respeito a uma série de fatores arquitetônicos que incluem a iluminação, aglomeração de pessoas, qualidade e quantidade de informações apresentadas, ao acesso a um mapa geral do museu etc.

Considerando ainda que a aprendizagem não seja um fenômeno instantâneo, mas um processo acumulativo de aquisição e consolidação de significados, as experiências que ocorrem após as visitas são igualmente importantes. Após a experiência museal, acredita-se que o visitante saia com conhecimentos adicionais que possam reforçar sua compreensão dos eventos que ocorrem ou ocorreram na natureza, no mundo ou na sociedade em geral. Desta forma, os eventos que ocorrem após a visita são também facilitadores da aprendizagem uma vez que reforçam as experiências museais vivenciadas.

Neste trabalho, o planejamento das visitas segue de perto o tipo *escolha limitada* proposto Bamberger & Tal (2006) onde os estudantes são incentivados a seguir um cronograma previamente estruturado e responder um questionário cujas respostas são encontradas nos textos ou vídeos explicativos em exposição. Nos ambientes do museu onde não há questões a serem respondidas, a visita é do tipo *livre escolha* com a ressalva de que o mediador está sempre presente acompanhando e orientando o grupo de alunos visitantes. Por outro lado, procura-se contemplar, senão a totalidade, a maioria dos fatores descritos no MAC e assim propiciar visitas lúdicas e descontraídas, desenvolvendo uma inter-relação amigável mediador/visitante, num ambiente agradável, reconhecidamente facilitador da aprendizagem.

O Museu da Geodiversidade

O Museu da Geodiversidade localiza-se no Instituto de Geociências da UFRJ e busca uma integração das geociências e do entendimento do porquê, onde e como ocorrem os desastres naturais, tais como terremotos, furacões, vulcões, mudanças climáticas, retratando a história geológica da Terra.

O museu abriga a terceira maior coleção de fósseis no país, catalogada pelo sistema Paleo do Serviço Geológico do Brasil, de acervos disponíveis na internet. Compreende ainda um acervo de aproximadamente 20.000 minerais, rochas, solos e além de fotografias, instrumentos de uso em geociências, mapas, documentos e livros raros. Deste acervo fazem parte materiais de extrema raridade como o meteorito Uruaçu, holótipos de fósseis brasileiros (tipos de referência científica), minerais e rochas raras (Brasil, 2012).

O trabalho no museu não se encerra com a organização e montagem das exposições. O acervo é permanentemente atualizado com novas descobertas trazidas pelo corpo docente e discente do Instituto de Geociências. Para que mantenha um caráter dinâmico, o espaço conta atualmente com o trabalho de duas museólogas, um historiador, um pedagogo e sete bolsistas.

Metodologia

A população em estudo é formada por alunos de 2^o ano do ensino médio de um Centro Integrado de Educação Pública (CIEP), situado em bairro periférico do município do Rio de Janeiro. O plano de trabalho e o cronograma foram discutidos e aprovados pela direção da escola. Todos os alunos estavam cientes da investigação e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido para participar das visitas. Em caso de estudantes menores de 18 anos este consentimento foi assinado pelo responsável.

Visitas prévias foram realizadas pela equipe que desenvolveu a pesquisa com objetivo de se obter uma descrição detalhada do acervo do museu e sua relação com a química. A importância de se conhecer os museus e as histórias das coleções, visando realizar na mediação um efetivo trabalho educativo, foi discutida na literatura por Marandino (2009).

Os questionários aplicados antes, durante e após as visitas são referenciados neste texto como questionário 1, 2 e 3 respectivamente. O questionário 1, composto de questões abertas e em escala de Likert de 5 níveis, avaliou o perfil sociocultural e as impressões dos alunos com relação à química e às aulas de química; o questionário 2 foi elaborado na forma de perguntas abertas cujas respostas podiam ser encontradas nos vídeos ou nos textos explicativos do museu e o questionário 3, composto de questões abertas e em escala de Likert de 5 níveis, avaliou as percepções próprias dos alunos. A metodologia de avaliação através da aplicação de questionários aqui proposta está de acordo com Colombo Júnior, Aroca & Silva (2009) e Rocha, Lemos & Schall (2007).

Na chegada ao museu, os alunos eram recebidos num auditório anexo e separados em grupos de, no máximo, 8 indivíduos. Cada grupo ficava sob a responsabilidade de um mediador (um estudante universitário treinado no projeto) que se apresentava e dava as boas-vindas em nome da equipe que desenvolve a pesquisa. A partir daí, o mediador procurava desenvolver um diálogo amigável com os alunos perguntando sobre a escola onde eles estudam, os professores, o bairro onde moram etc. Em função da curiosidade manifestada pelos alunos, o mediador podia, por exemplo, descrever a estrutura hierárquica da Universidade (Centros, Institutos e Departamentos...), informar sobre os cursos de Graduação que eles podem vir a frequentar no futuro ou ainda sobre alguma particularidade do Museu. No entanto, mais importante do que o conteúdo desta conversa inicial é a intensão de desinibir e agrupar os visitantes em torno do mediador. É importante destacar que, neste momento, os alunos tomam ciência de como ocorre a

visita, de que eles estão participando efetivamente de um projeto de pesquisa do Instituto de Química da UFRJ e que, apesar de serem convidados a colaborar, a participação ou não de forma alguma receberá qualquer recompensa ou punição. Este procedimento teve como objetivo despertar nos alunos uma motivação intrínseca a qual, segundo Guimarães & Bzuneck (2008), caracteriza-se por um comportamento motivado pela atividade em si, pela simples satisfação ou prazer em realizá-la. A seguir o mediador distribui o questionário 1 e se coloca à disposição para qualquer esclarecimento. Este procedimento inicial dura aproximadamente 30 minutos.

Após a conclusão do questionário 1 os grupos eram conduzidos ao museu e iniciava-se a visita com a distribuição do questionário 2. Em cada ambiente do museu o mediador descrevia objetos e vídeos em exposição, estimulando, sem fornecer as respostas, o preenchimento do questionário 2. O tempo de visita é de aproximadamente 80 minutos.

Concluída a visita, os alunos eram conduzidos novamente ao auditório anexo onde preenchem o questionário 3. Ao final, a equipe de mediadores agradece a colaboração de todos e se despede. Esta atividade dura aproximadamente 20 minutos.

Resultados e Discussão

São apresentados aqui os resultados referentes a 5 visitas com um total de 85 alunos. Cabe ressaltar que quando a soma das respostas não atingir a totalidade do número de respondentes, a diferença corresponde aos alunos que não responderam. No questionário 1 procura-se conhecer o público investigado, sua faixa etária, gênero e percepções sobre a química e as aulas de química. Durante a visita, a mediação procurou seguir o modelo “*escolha limitada*” tal como proposto por Bamberger & Tal (2006). Aspectos químicos foram enfatizados ao se interagir com o acervo e foi solicitado aos alunos que respondessem o questionário 2. Esse questionário procurou avaliar de forma indireta - através da motivação em buscar as respostas - a participação, o envolvimento e a aprendizagem dos alunos com a dinâmica da mediação. O questionário 3 avalia as percepções próprias dos alunos com relação à visita, de acordo com os contextos previstos no referencial teórico adotado – o MAC.

Questionário 1.

A idade dos alunos variou entre 15 e 19 anos sendo que 69 alunos (81,2 %) tinham entre 16 e 17 anos de idade, ou seja, a maioria encontrava-se com idade correspondente à escolaridade (2^o ano do ensino médio). Quanto ao gênero, 44 (51,8 %) eram do sexo feminino e 41 (48,2 %) eram do sexo masculino.

Parte do questionário 1 foi elaborada em escala de Likert de 5 níveis onde os entrevistados manifestavam sua concordância com uma série de assertivas sobre a química e as aulas de química. Pediu-se que o entrevistado atribua valores de 1 a 5 para cada assertiva onde 1 significa “Discordo Totalmente”; 2 “Discordo em Parte”; 3 “Não tenho opinião”; 4 “Concordo em Parte” e 5 “Concordo Totalmente”.

A Figura I apresenta as assertivas, o número e a porcentagem de respostas concordantes.

As assertivas A1, A5 – A7, A9 e A11 referem-se às aulas de química. Dos alunos investigados, 53 (62,4 %) acham as aulas de química difíceis e somente 12 (14,1 %) utilizam o livro didático com frequência (assertivas A1 e A5). Aproximadamente metade dos investigados compreende com facilidade as explicações do professor, porém sentem dificuldades quando precisam fazer cálculos em química (assertivas A6 e A7). A grande maioria dos alunos (91,8 %) concorda que ficaria mais interessada se tivesse aulas em laboratório.

As assertivas A2, A4 e A10 avaliam as impressões dos alunos sobre a química. Dos investigados, somente 9 (10,6 %) revelaram que gostam mais de química do que das outras matérias e que gostariam de trabalhar com química no futuro (assertivas A2 e A4); enquanto que 25 alunos (29,4 %) revelaram não gostar de química (assertiva A10).

As assertivas A3 e A8 dizem respeito às impressões dos alunos sobre a química no cotidiano. Aproximadamente metade dos alunos investigados concordou que o que aprende em química é útil na vida cotidiana e que a química ajuda a compreender o que se passa no mundo.

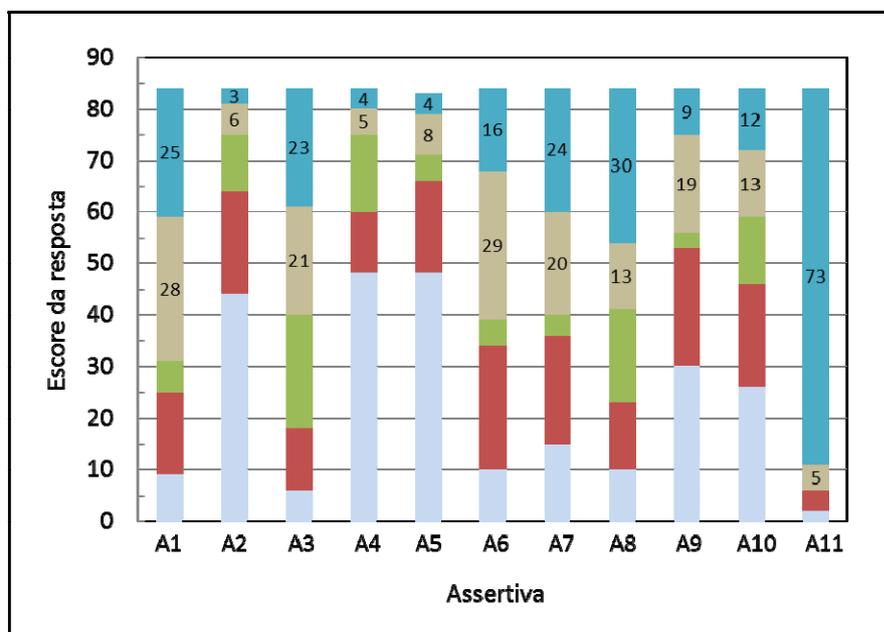


Figura I – Assertivas e escores obtidos no questionário 1 – Respostas: (1); (2); (3); (4); (5). Assertivas: A1 - As aulas de química são difíceis; A2 - Gosto mais de química do que das outras matérias; A3 - O que eu aprendo em química é útil na minha vida cotidiana; A4 - No futuro, eu gostaria de trabalhar com química; A5 - Utilizo com frequência o livro didático de química; A6 - Compreendo com facilidade as explicações do professor de química; A7 - Sinto dificuldade quando preciso fazer cálculos em química; A8 - A química me ajuda a compreender o que se passa no mundo; A9 - As aulas de química são fáceis; A10 - Não gosto de química; A11 - Eu ficaria mais interessado se tivesse aula em laboratório.

A análise dos resultados da Figura I evidencia a necessidade de elaboração de aulas que sejam mais atraentes, contextualizadas e acompanhadas com experiências práticas. É premente também uma base matemática adequada para um bom aproveitamento em química.

Questionário 2.

A Tabela I apresenta as 8 questões do questionário 2 e os locais do Museu onde podiam ser obtidas as respostas.

Caso todos os alunos tivessem respondido todo o questionário, 680 respostas seriam obtidas. Embora não fossem forçados a responder, a totalidade dos alunos respondeu pelo menos parcialmente às questões. Foram obtidas 637 respostas (93,7 % do total), sendo 563 respostas corretas (82,8 %). O empenho demonstrado em preencher o questionário permite concluir que os alunos estavam motivados na busca das respostas. O índice de acertos obtido aponta na direção de uma aprendizagem dos assuntos tratados no questionário. Este resultado está de acordo com Vieira, Pereira & Matos (2015) que apontaram a eficácia em termos de aprendizagem de conceitos científicos de estudantes em visitas guiadas ao Museu Ciência e Vida, no Rio de Janeiro. Como não

havia qualquer premiação ou recompensa exterior para os alunos, este comportamento expressa uma motivação intrínseca tal como definida por Guimarães & Bzuneck (2008). Ainda segundo esses autores, estudos empíricos associaram melhores resultados em termos de aprendizagem, desempenho e criatividade à esse tipo particular de motivação.

Tabela I – Questões do questionário 2 e local do museu onde se encontravam as respostas.

Questão	Sala ou ambiente do Museu onde o assunto é tratado
1 - O que é uma estrela cadente?	Formação da Terra
2 - Qual o nome comum do mineral conhecido como “ouro dos tolos”?	Frutos da Terra
3 - Qual o nome químico oficial do mineral conhecido como “ouro dos tolos”?	Frutos da Terra
4 - Quais os gases presentes na atmosfera primitiva da Terra?	Surgimento da vida
5 - Qual o nome do fóssil humano mais antigo da América?	Os primeiros americanos
6 - Qual a Idade que vivemos atualmente?	Tecnógeno, uma realidade
7 - O que são produtos petroquímicos?	Atualidades
8 - Você poderia dar 2 exemplos de produtos petroquímicos?	Atualidades

Questionário 3.

Parte do questionário 3 foi elaborada em escala de Likert de 5 níveis onde os alunos manifestavam sua concordância com uma série de assertivas sobre a visita e o local visitado. Procurou-se avaliar os contextos pessoal, sociocultural e físico, facilitadores da aprendizagem num ambiente museal, segundo o MAC. A Figura II apresenta as assertivas e os escores das respostas do questionário 3.

As assertivas A1 – A5 avaliam o contexto pessoal (motivação, expectativas, interesse e convicções). Níveis de concordância elevados revelaram que os alunos tiveram suas expectativas superadas (85,9 %), despertaram a curiosidade para a química ou para a ciência em geral (82,4 %), aprenderam coisas importantes (91,8 %) e esperam poder visitar outros museus (98,8 %). Esses resultados sugerem ganhos afetivos (assertivas A1, A3 – A5) e cognitivos (assertiva A2). Com relação ao ambiente museal, é comum a ideia de que a aprendizagem relaciona-se a aspectos afetivos, motores, lúdicos e sociais e seja influenciada pela percepção, consciência, emoção e memória do visitante (Falcão *et al.*, 2003). Kiesel (2003) procurou avaliar a aprendizagem durante visitas guiadas através da análise de fichas de atividades e Oliveira & Marconsin (2014) mostraram como uma visita a um Museu de Ciências pode impactar numa atividade formal desenvolvida na escola. A assertiva A3, de semântica negativa, revelou que, para 14 alunos (16,5 %) a visita não trouxe novidade – embora a possibilidade não tenha sido investigada, é provável que alguns desses alunos já tenham visitado o Museu da Geodiversidade em outra oportunidade.

As assertivas A6, A9 – A11 avaliam o contexto sociocultural (mediação social no grupo ou facilitada por outros). Também aqui, os níveis de concordância revelaram que, com relação ao questionário 2, somente 11 alunos (12,9 %) acharam difícil encontrar as respostas e 72 alunos (84,7 %) se sentiram estimulados em responder. A mediação foi clara e facilitou encontrar as respostas

para 97,6 % dos investigados enquanto que 90,6 % conversaram e interagiram com o grupo durante a visita.

As assertivas A7 e A8 referem-se ao contexto físico do museu (organização, estética, exposições, conteúdos das legendas etc). Houve concordância em que o Museu da Geodiversidade é um local bonito e organizado para mais de 95 % dos entrevistados. Este resultado mostra que o Museu se adequa ao MAC como um espaço físico facilitador da aprendizagem.

A partir desses resultados pode-se concluir que o procedimento e a dinâmica adotados durante as visitas foram capazes de motivar e despertar o interesse dos alunos visitantes com relação à química e a ciência em geral. Colaborando com essas conclusões tem-se ainda alguns depoimentos dos alunos visitantes quando, ao final da visita, indagados sobre o que mais gostaram, menos gostaram ou não gostaram:

Aluno 1: “gostei da sala das pedras preciosas e dos minerais”

Aluno 2: “não tem nem como escolher entre um e outro, gostei de tudo! Obrigado por tudo, a UFRJ é show!”

Aluno 3: “o que eu menos gostei foi que achei a visita curtinha”

Aluno 4: “gostei de tudo, tudo mesmo, gostei da pedra que é feita por fora e linda por dentro (geodo), gostei de aprender a história da Terra, gostei da sala que é uma simulação de um terremoto, gostei de aprender sobre a formação dos fósseis, gostei de conhecer os primeiros animais e aprendi que a estrela cadente não é a estrela dos desejos...”

Aluno 5: “Eu gostei que fui bem recebido pelo professor que explicou tudo para nós alunos, que ele continue assim para receber outros alunos de outras escolas. Obrigado professor...”

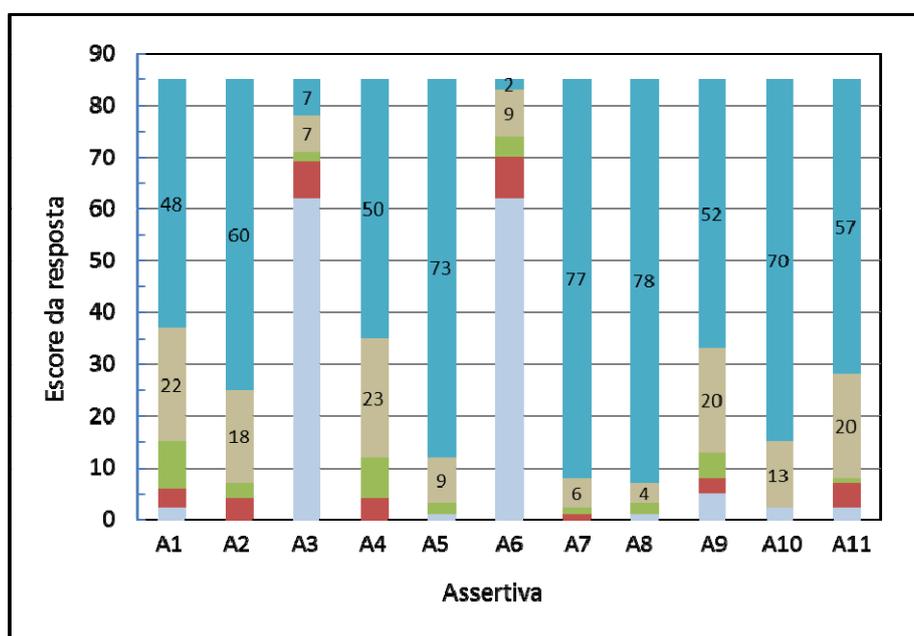


Figura II – Assertivas e escores obtidos no questionário 3 – Respostas: (1); (2); (3); (4); (5). Assertivas: A1 - A visita despertou minha curiosidade por algum aspecto da química ou da ciência em geral; A2 - Aprendi coisas importantes para mim; A3 - A visita não trouxe novidade para mim; A4 - A visita superou minhas expectativas; A5 - Após essa visita espero poder visitar outros museus; A6 - Durante a visita foi difícil encontrar as repostas do questionário; A7 - O Museu da Geodiversidade é um local bonito; A8 - O Museu da Geodiversidade é um local organizado; A9 - Me senti estimulado a responder o questionário; A10 - A exposição do mediador foi clara e me facilitou encontrar as respostas; A11 - Conversei e interagi com meus colegas na procura das respostas.

De uma maneira geral as opiniões foram bastante positivas. Entre os locais do museu mais citados como preferidos pelos alunos pode-se observar a sala “Frutos da Terra” (Alunos 1 e 4) onde estão em exposição uma grande quantidade minerais, minérios, pedras preciosas, semi-preciosas, geodos e modelos de barras representando os reticulados de Bravais. Manifestações do tipo “*gostei de tudo*” também foram bastante frequentes (Aluno 2). Cabe ressaltar que o aspecto negativo mais citado pelos alunos referia-se ao tempo, avaliado como curto, da visita (Aluno 3). Alguns alunos se manifestaram positivamente com relação à mediação (Aluno 5), o que evidenciou o desenvolvimento de uma inter-relação amigável e empática mediador/visitante, uma preocupação constante na elaboração das visitas.

Conclusões e Considerações Finais

Principalmente por serem raras as oportunidades de acesso a espaços culturais para jovens/alunos oriundos de bairros periféricos das grandes cidades brasileiras, elas devem ser aproveitadas ao máximo. Para grupos escolares, é de suma importância, para um efetivo trabalho de mediação visando objetivos educacionais, que as especificidades da aprendizagem nesses ambientes sejam consideradas na elaboração do roteiro das visitas. Habitualmente tratadas pelos alunos como “passeios”, o que já permite uma descontração que não faz parte do ambiente escolar, a dinâmica dessas visitas a museus deve se situar entre o rigor de uma aula formal (onde as variáveis tempo e espaço são mais rígidas) e um passeio meramente contemplativo sem qualquer compromisso com conteúdos ou com alguma forma de avaliação. Desta forma e de acordo com os resultados obtidos neste trabalho, uma dinâmica que se aproxime do modelo *escolha limitada* parece ser a mais adequada para se atingir tais objetivos.

Com relação ao público investigado, os resultados obtidos a partir dos níveis de concordância do questionário 1 (assertivas A3, A8 e A11 – Figura I) permitiram concluir que, apesar de fortemente recomendados pelos PCNEM e pelas Orientações Curriculares para o Ensino Médio, temas contextualizados e aulas acompanhadas de experiências práticas ainda não constituem práticas pedagógicas habituais. Uma dificuldade adicional com relação à aprendizagem de química identificada pelos alunos investigados diz respeito à situações que demandam cálculos matemáticos (assertiva A7 – Figura I). Esse resultado mostrou a importância de uma base matemática adequada para a aprendizagem de química.

Durante as visitas, embora cientes de que o preenchimento ou não do questionário 2 não implicaria em qualquer prêmio ou punição, foi patente o empenho por parte dos alunos na busca pelas respostas. Todos os alunos responderam ao menos parcialmente o questionário 2 com um índice de acerto médio superior a 80 %. Este resultado permite concluir que o procedimento e a dinâmica empregados, os quais procuraram seguir o modelo *escolha limitada* (Bamberger & Tal, 2006), foram capazes de despertar o interesse e a motivação dos alunos na busca pelas respostas.

Os resultados obtidos no questionário 3 aliados aos depoimentos pessoais mostraram respostas bastante positivas no que concerne à opinião geral dos alunos sobre a visita. Os contextos pessoal, sociocultural e físico, tais como definidos no MAC, foram avaliados positivamente o que possivelmente reforçou o interesse pela química e pela ciência em geral.

Agradecimentos

Os autores agradecem à professora Fátima Sueli Neto Ribeiro (IN – UERJ) pela leitura crítica e sugestões, ao Programa Institucional de Bolsa de Extensão (PR5 – UFRJ), ao CIEP 312 Raul Ryff, ao Museu da Geodiversidade (IG – UFRJ) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ).

Referências

- Bamberger, Y., & Tal, T. (2006). Learning in a Personal Context: Levels of Choice in a Free Choice Learning Environment in Science and Natural History Museum. *Science Education*, 91(1), 75-95.
- Bizerra, A. Atividade de Aprendizagem em Museus de Ciência. 2009. 274 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2009.
- Brasil (2012). Ministério da Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu da Geodiversidade. Acesso em 06 mar, 2012, http://www.scri.ufrj.br/index.php?option=com_content&view=article&id=29%3Amuseu-geodiversidade&catid=8%3Amuseus&Itemid=19&lang=br
- Brasil (1999). Ministério da Educação, Secretaria da Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio*. Brasília: Ministério da Educação.
- Brasil (2006). Ministério da Educação, *Orientações curriculares para o ensino médio*. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Ministério da Educação – Educação Básica.
- Colombo Junior, P.; Aroca, S. & Silva C. (2009). Educação em Centros de Ciências: Visitas Escolares ao Observatório Astronômico do CDCC/US, *Investigações em Ensino de Ciências*, 14 (1), 25–36.
- Falcão, D. et al. (2003). Museus de ciências, aprendizagem e modelos mentais: identificando relações. In: Gouvêa, G.; Marandino, M.; Leal, M. (Org.). Educação e museus: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências. Rio de Janeiro: FAPERJ, p.185-206.
- Falk, J. & Storksdieck, M. (2005). Learning Science from museums. *História, Ciência e Saúde*, 12(supl.), 117-198.
- Galopim Carvalho, A.M. (1993). Os museus e o ensino de ciências. *Revista de Educação* vol III (1), 61-66.
- Gouvêa, G; Valente, M; Cazelli, S. & Marandino, M. (2001). Redes Cotidianas de Conhecimentos e os Museus de Ciências, *Parcerias Estratégicas*, 6(11), 169-174.
- Guimarães, S. & Bzuneck, J. (2008). Propriedades psicométricas de um instrumento para avaliação da motivação de universitários, *Ciências & Cognição* 13(1), 101-113.
- Jacobucci, D; Jacobucci, G; & Megid, J. (2009). Experiências de Formação de Professores em Centros e Museus de Ciências no Brasil. *Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias*, 8(1), 118-136.
- Kisel, J. (2003). An examination of fieldtrip strategies and their implementation within a natural history museum. *Journal of Science Teacher Education*, 18(1), 29-43.
- Krapas S. & Rebello, L. (2001). O perfil dos museus de ciências da cidade do Rio de Janeiro: a perspectiva dos profissionais. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* 1(1), 68-87.
- Marandino, M. (2003). Enfoques de Educação e comunicação nas bioexposições de museus de ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* 3(1), 103-120.
- Marandino, M. (2009). *Museus de Ciências, Coleções e Educação: relações necessárias*. *Museologia e Patrimônio*, 2, 1-12.

Oliveira, G. & Marconsin, N. (2014). O impacto de uma atividade não formal no cotidiano da escola. *Ciências & Cognição*, 19(3), 477-492.

Pereira, G., Chinelli, M. & Coutinho-Silva, R. (2008). Inserção dos centros e museus de ciências na educação: estudo de caso do impacto de uma atividade museal itinerante, *Ciência e Cognição* 13(3), 100-119.

Queiroz, G., Krapas, S., Valente, M., David, E., Damas, E. & Freire, F. (2002). 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*, 2(2), 77-88.

Rocha, V., Lemos, E. & Schall, V. (2007). *A Contribuição do Museu da Vida para a Educação Não formal em Saúde e Ambiente: Uma Proposta de Produção de Indicadores para Elaboração de Novas Atividades Educativas*, X Reunión de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe y IV Taller “Ciencia, Comunicación y Sociedad” San José, Costa Rica, 9 al 11 de mayo.

Sung, Y., Chang, K., Lee, Y. & Yu, W. (2008). Effects of a Mobile Electronic Guidebook on Visitors` Attention and Visiting Behaviors. *Journal of Educational Technology & Society* 11(2), 67-80.

Taylor, E. & Neill, A. (2008). Museum Education: A Nonformal Perspective, *J. Museum Ed.* 33(1), 23-32.

Valente, M. (1995). Educação em museus: o público de hoje no museu de ontem. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação. Departamento de Educação da Pontifícia Universidade Católica. Rio de Janeiro, 1995.

Valente, M., Cazelli, S. & Alves, F. (2005). Museus, Ciência e Educação: Novos Desafios. *Hist., Ciên. Saúde – Manguinhos*, vol 12(supl), 183-203.

Vieira, V. Análise de espaços não formais e sua contribuição para o ensino de ciências. 2005. Tese (doutorado), IBqM, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2005.

Vieira, V.; Bianconi, M. L. & Dias, M. (2005). Espaços não formais de ensino e o currículo de ciências. *Ciência e Cultura*, 57(4). Acesso em 31 out, 2009, http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252005000400014&lng=en&nrm=iso.

Vieira, G., Pereira, L. & Matos, W. (2015). Avaliação de espaços não formais de educação para o ensino de ciências: estudo de caso do museu Ciência e Vida, Duque de Caxias, RJ. *Almanaque Multidisciplinar de Pesquisa*, 1(2), 112-125.

Recebido em: 05.03.13

Aceito em: 02.06.15