

O Museu Nacional da UFRJ como Um Espaço Não Formal para o Ensino e Aprendizagem de Química

The National Museum of UFRJ As a Non-Formal Setting Teaching and Learning of Chemistry

Resumo

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio recomendam o desenvolvimento de práticas educacionais fora do espaço escolar, apontando esse procedimento como uma atividade potencialmente motivadora, principalmente por deslocar o ambiente de aprendizagem para fora da sala de aula. Por sua vez, a pesquisa em espaços não formais de ensino e aprendizagem tem crescido de forma acentuada nos últimos anos. Esse trabalho é parte de um projeto que abrange o planejamento, execução e avaliação de visitas guiadas ao Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) por parte de alunos da rede pública do município do Rio de Janeiro, objetivando despertar a motivação na busca do conhecimento através de uma melhor compreensão de conceitos químicos. Desta forma, a química envolvida nas peças em exposição é realçada sem detrimento dos aspectos históricos, artísticos e culturais. A avaliação baseia-se em questionários aplicados antes, durante e depois das visitas.

Palavras-Chave: Educação em Química; Espaços Não Formais de Educação; Museu Nacional.

Abstract

The Curriculum Guidelines for Secondary Education recommend the development of educational practices outside the school, noting this as a potentially motivating activity, mainly by shifting the learning environment outside the classroom. So, research in non-formal teaching and learning way has grown dramatically in recent years. This work is part of a project involving the planning, implementation and evaluation of guided tours of the Museum of UFRJ by public school students of Rio de Janeiro and seeks to awaken the motivation for the pursuit of knowledge through a better understanding of chemical concepts. Thus, the chemistry involved in the exhibits is enhanced without the expense of historical, artistic and cultural aspects. The evaluation is based on before, during and after visits questionnaires.

Key words: Chemistry Education; Non-formal Settings Education, National Museum.

Introdução

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) articulam as competências gerais que se deseja promover com os conhecimentos disciplinares e apresenta um conjunto de sugestões de práticas educativas e de organização dos currículos que, coerente com tal articulação, estabeleçam temas estruturadores do ensino disciplinar. 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 idéia de aulas curiosas, agradáveis, interessantes,

interdisciplinares e contextualizadas não só é lei, como também é um direito do aluno (BRASIL, 1999). Por sua vez, 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 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. Não são preocupações escolares 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 desejado.

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 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, 2005; ROCHA et al, 2007; JACOBUCCI et al, 2009; MARANDINO, 2009).

Desta forma, o principal objetivo deste trabalho é, através do planejamento, elaboração e avaliação de visitas guiadas ao Museu Nacional, onde a química envolvida nas peças em exposição é realçada, despertar nos alunos a motivação em aprender, proporcionando assim ganhos afetivos e cognitivos aos mesmos.

Museus como Espaços Não Formais de Educação

Embora não haja consenso com relação à definição do que vem a ser um espaço não formal de educação, adota-se aqui a definição segundo a qual, tal espaço pode ser qualquer local, diferente do ambiente escolar, institucional ou não, onde se podem exercer atividades educativas. Por outro lado, uma atividade de educação não formal é toda aquela organizada fora do sistema escolar oficial, o qual é obrigatório e regulamentado em níveis. Esta ocorre de maneira voluntária, não sequencial, flexível e guiada por necessidades e motivações intrínsecas do indivíduo (CONSEIL DE L'ÉUROPE, 2007; GOHN, 2006).

Por se tratar de um espaço não formal de educação e assim apresentando as características pertinentes a esses espaços, um museu, bem como a aprendizagem que nele se desenvolve, possuem particularidades que os distiguem da aprendizagem num ambiente formal. No modelo de aprendizagem contextual Falk e Storksdieck (2005) elencaram, entre centenas de possibilidades, 11 fatores, distribuídos em 3 categorias (contextos), capazes de estimular a aprendizagem em museus. O Quadro 1 apresenta esses fatores.

Quadro 1- Fatores que influenciam e definem a aprendizagem num museu (FALK e STORKSDIECK, 2005)

Contexto Pessoal	Motivação e expectativas Experiência e conhecimento prévios Interesse e crenças Escolha e controle
Contexto Sociocultural	Mediação social no grupo Mediação facilitada por outros
Contexto Físico	Organização antecipada Orientação do espaço físico Arquitetura e ambiente Exposições e conteúdos das legendas Eventos posteriores e experiências fora do museu

Neste trabalho, o planejamento das vistas ao Museu Nacional procurou contemplar, senão a totalidade, a maioria dos fatores descritos no Quadro 1 e assim propiciar visitas lúdicas e descontraídas, desenvolvendo uma inter relação amigável mediador/visitante, num ambiente agradável, reconhecidamente facilitadores da aprendizagem.

Desta forma, um museu constitui um local 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 um museu de ciências como um dos principais espaços não formais para a produção e o aperfeiçoamento do conhecimento (GALOPIM CARVALHO, 1993; VALENTE, 1995; KRAPAS e REBELLO, 2001; QUEIRÓZ *et al*, 2002; MARANDINO, 2003, 2009; GRIFFIN, 2004; VIEIRA *et al*, 2005; YAO TIN *et al*, 2008; TAYLOR e NEILL, 2008; COLOMBO JÚNIOR *et al*, 2009; BIZERRA, 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 *et al*. (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.

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.

O Museu Nacional

Este trabalho prevê a utilização do acervo do Museu Nacional como instrumento de motivação para as aulas de química. Criado por D. João VI em 6 de junho de 1818, o Museu Nacional é considerado a mais antiga instituição científica do Brasil e o maior museu de história natural e antropológica da América Latina. Inicialmente chamado de Museu Real, era sediado no Campo de Sant'Anna e visava atender interesses de origem cultural e econômica para o país. Foi vinculado em 1946 à Universidade do Brasil, atual UFRJ. Atualmente o Museu Nacional encontra-se no Paço de São Cristóvão, local para onde foi transferido em 1892, e atua na interface memória e produção científica, reunindo laboratórios de pesquisa, cursos de pós-graduação com os maiores acervos científicos da América Latina. Cerca de três mil peças compõem as exposições abertas ao público, uma pequena parte dos vinte milhões de itens das coleções científicas. No Museu encontram-se ainda um Horto Botânico e uma Biblioteca Central (BRASIL, 2008).

Desta forma, pretende-se que a química envolvida em materiais como cerâmicas, vidros, metais, ligas metálicas, minerais, rochas e pigmentos seja enfatizada, sem menosprezo dos aspectos históricos relevantes e do conhecimento de que se dispunha na época em que esses materiais foram trabalhados, essenciais na compreensão das técnicas utilizadas. As múmias em exposição no museu constituem, entre os objetos do acervo, aqueles que provocam grande curiosidade e interesse, não somente por parte dos alunos mas também por parte do público visitante em geral. Desta forma, o processo de mumificação também deve ser tratado, tanto seus aspectos técnicos como históricos e místicos.

Metodologia

A população em estudo é formada por alunos do Centro Integrado de Educação Pública (CIEP) Brizolão 312 Raul Ryff, situado no bairro de Paciência, município do Rio de Janeiro. O grupo de alunos visitantes foi dividido entre 4 mediadores (2 professores de química da rede pública estadual e 2 alunos do curso de Licenciatura em Química do Instituto de Química da UFRJ). Esta distribuição teve por objetivo permitir um número máximo de 8 alunos por mediador. Todos os alunos tomaram ciência da investigação e, assinaram um termo de consentimento livre para participar do estudo. Em caso de estudantes menores de 18 anos este consentimento foi assinado pelos pais ou responsável.

Serão apresentados neste trabalho os resultados e conclusões preliminares referentes a duas visitas, nos meses de abril e maio de 2011, com 27 alunos do 9^o ano do nível fundamental e 24 alunos do 3^o ano do nível médio.

Com objetivo de realizar uma descrição detalhada do acervo do Museu Nacional, visitas preliminares foram realizadas sem a presença dos alunos. A importância de se conhecer os museus e as histórias das coleções para que se possa realizar um efetivo trabalho educativo foi discutida por Marandino (2009). O Quadro 2 descreve temas, assuntos e peças em exposição de algumas salas do museu, evidenciando possíveis relações com a química, bem como os aspectos históricos, artísticos e culturas que podem ser abordados durante as visitas.

Quadro 2 – Descrição Parcial do Acervo do Museu Nacional.

SALA	ASSUNTO TRATADO (TEMA)	PEÇAS EM EXPOSIÇÃO	RELAÇÃO COM A QUÍMICA	ASPÉCTOS HISTÓRICOS, ARTÍSTICOS E CULTURAIS
Fósseis do Continente Gelado	Projeto Paleontar	Material utilizado e coletado. Video da expedição	Estados Físicos da Matéria, Evolução Climática, Fenômenos	Atividades dos Pesquisadores relatadas em video.

			Químicos e Meio Ambiente	
Meteoritos	Como reconhecer um meteorito	Meteoritos, painéis e textos explicativos	Sistemas homogêneos e heterogêneos, composição e elementos químicos.	Relação entre o desenvolvimento dos países e quantidade de meteoritos encontrada.
Egito Antigo	Cultura Egípcia, Múmias e Mumificação	Múmias, túmulos, esculturas e estelas.	Materiais, substâncias químicas utilizadas na mumificação, na confecção das esculturas e na conservação atual das múmias.	Relação entre mumificação e posição ocupada na sociedade. Aspectos místicos da mumificação.
Arqueologia pré-colombiana	Cultura Indígena – Incas, Maias e Astecas.	Animais empalhados, peças do vestuário, objetos ornamentais metálicos	Metais, metais nobres (mineração e obtenção), reciclagem, metalurgia, ligas metálicas, soluções sólidas.	Utilização de metais na confecção de jóias e peças utilitárias.
Sala do Trono	Família Imperial	Pinturas, fotografias, móveis e objetos pertencentes a família imperial.	Materiais, Cerâmica, porcelana e pigmentos. Datação de obras de arte. Funcionamento do canhão do meio dia – explosão.	O período imperial, o cotidiano e os membros da família imperial brasileira.
Culturas Mediterrâneas	Temas Diversos	Afrescos, objetos vidro, cerâmica, porcelana e metal. Textos explicativos.	Materiais, Substâncias químicas lançadas no meio ambiente devido a fenômenos naturais e antropogênicos.	Diferenças entre os materiais utilitários e artístico na América pré-colombiana e na Europa.
Indígenas da Amazônia	Diferentes tribos indígenas da Amazônia	Material cerâmico, ornamentos, vestuário, armas e textos explicativos	Materias, substâncias venenosas utilizadas pelos índios. Funções químicas.	As diferentes tribos indígenas amazônicas. A diminuição da população indígena com o tempo.
Paleontologia e Evolução	Evolução do Universo e da vida na Terra. Eras Geológicas.	Réplicas e Fósseis Naturais. Dinossauros (esqueletos e desenhos), painéis, vídeo e textos explicativos.	Processos de formação e preservação de fósseis. Carbonização, Incrustação e fosfatização.	Relação entre o período de existência do universo e a vida no planeta Terra. Diferentes formas de vida em função da idade do planeta.

A metodologia para avaliação dos resultados baseou-se na aplicação de questionários com perguntas fechadas, abertas e em escala de Likert (questões psicométricas onde avalia-se o nível de concordância com uma afirmação). Os questionários aplicados antes, durante e após as vistas serão aqui referenciados como questionários 1, 2 e 3 respectivamente.

O questionário 1 é aplicado ainda na escola, consiste de 10 perguntas e procura avaliar o perfil sociocultural, as expectativas e a concepção de museu do aluno visitante. O questionário 3, aplicado no museu, imediatamente após a vista, avalia as impressões comparadas às

expectativas, os ganhos cognitivos (aprendizagem de conceitos) e afetivos (emoção e motivação em buscar as respostas). Parte do questionário 3 foi elaborada na forma de Escala de Likert.

Os questionários 2 foram elaborados com base no levantamento do acervo do museu e em função da série da turma visitante, abrangendo aspectos químicos, históricos, artísticos e culturais cujas respostas podiam ser encontradas pelos alunos nos textos ou nos vídeos explicativos, durante a visita ao museu. Em cada sala visitada onde haviam questões a serem respondidas, o mediador reunia o grupo e fazia uma breve explanação visando facilitar a compreensão e conseqüentemente a busca às respostas. Neste momento, os alunos eram estimulados a buscar por si próprios as respostas entre os textos explicativos das peças em exposição. Quando em visita a uma sala onde não haviam questões a serem respondidas, o mediador colocava-se a disposição para eventuais dúvidas.

A metodologia de avaliação através da aplicação de questionários aqui proposta está de acordo com Colombo Júnior *et al.* (2009) e Rocha *et al.* (2007).

Resultados e Discussão

Para fins deste estudo, foram selecionadas para análise 12 questões abordadas nos questionários 1, 2 e 3.

Quanto à expectativa pela visita, 83,0 % das respostas apontaram na direção de que os alunos esperavam que fosse interessante e/ou capaz de agregar novos conhecimentos. Aspectos relacionados à diversão foram apontados em 9,4 % das respostas. Os demais não responderam ou não relataram expectativas com relação a visita. Nenhuma resposta apontou na direção de uma expectativa negativa.

Os resultados da análise em escala do questionário 3 são descritos no Quadro 3. Esse quadro apresenta as porcentagens de concordância (porcentagem de alunos que responderam “concordo em parte” ou “concordo totalmente”) verificadas entre os alunos do 9º ano do nível fundamental e os alunos do 3º ano do nível médio. Os resultados obtidos sugerem que a visita proporcionou ganhos afetivos e cognitivos para os dois grupos de alunos investigados. Mais de 80 % dos alunos concordaram que a visita superou suas expectativas enquanto que, para 60 % a visita foi capaz de esclarecer conceitos químicos.

Quadro 3 – Porcentagem de Concordância com as afirmativas em função da série.

Afirmativa	Porcentagem de Concordância*	
	9º ano fundamental	3º ano médio
1 - Não trouxe novidade	7,4	8,0
2 - Superou minhas expectativas	88,9	83,5
3 - Esclareceu conceitos químicos	63,0	60,0
4 - Após a visita me sinto estimulado a visitar outros museus	85,2	91,7
5 - Me senti estimulado em responder ao questionário durante a visita	74,1	88,0

* Porcentagem de respostas 4 e 5 numa escala de 1 para “Discordo Totalmente”; 2 para “Discordo em Parte”; 3 para “Não tenho opinião”; 4 para “Concordo em Parte” e 5 para “Concordo Totalmente”,

Ao se comparar os resultados obtidos entre os dois grupos de alunos, uma discrepância maior e provavelmente significativa aparece na afirmativa 5. A fim de esclarecer essa questão, os resultados obtidos são apresentados em forma gráfica na Figura 1. Neste diagrama, as diferenças (Dif) entre as porcentagens obtidas com os alunos do 9º ano de nível fundamental e as porcentagens obtidas com os alunos de 3º ano de nível médio foram relacionadas para cada afirmativa. Para as afirmativas de 1 a 4, Dif apresenta média de 3,9, enquanto que para a afirmativa 5 (“Me senti estimulado em responder ao questionário durante a visita”), Dif = 13,9. Uma possível justificativa para essa discrepância está no fato de que, para encontrar as respostas do questionário 2, os alunos deveriam procurá-las nos textos explicativos em exposição e, tendo em vista as sérias deficiências com relação à leitura dos alunos do final do nível fundamental, essa discrepância poderia ser atribuída à dificuldade na leitura, o que acarretaria, por conseguinte, na menor estimulação em buscar as respostas. Embora neste trabalho não tenham sido avaliadas as deficiências com relação à leitura dos alunos do final do nível fundamental, a hipótese sugerida justifica-se com base em diferentes trabalhos da literatura que tratam do assunto (GIAMBIAGI, 2004; TEIXEIRA, 2009).

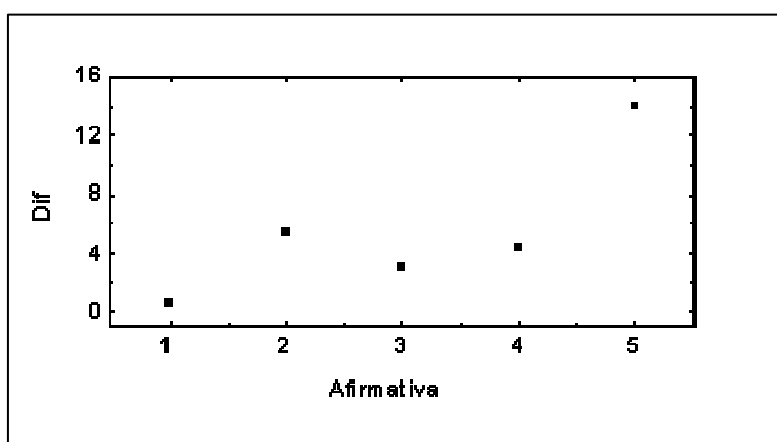


Figura 1 – Diagrama relacionando a diferença entre as porcentagens apresentadas no Quadro 3 para os dois grupos de alunos, em função das afirmativas.

O Quadro 4 apresenta os resultados em termos de porcentagem de respostas corretas do questionário 2. As questões 1, 2, 5 e 6 dizem respeito a conceitos como: composição química, sistemas homogêneos e heterogêneos, soluções sólidas, substâncias químicas e suas propriedades. A questão 5 pode ser contextualizada ao se abordar a temática atual da contaminação de alimentos por utilização de panelas com recobrimentos anti aderentes de politetrafluoretileno (tefal) desgastados ou danificados. A questão 4 refere-se ao meteorito de Bendegó, o maior já encontrado em solo brasileiro. Essas questões eram comuns aos alunos do 9º ano fundamental e 3º ano médio.

Como pode ser verificado, os alunos de 3º ano do nível médio apresentaram maior percentual de acertos que os do 9º ano de nível fundamental. Embora as respostas pudessem ser encontradas nos textos explicativos em exposição, certamente o maior contato com a química e com conceitos químicos dos estudantes do final do nível médio podem ser a explicação deste resultado. O baixo percentual de respostas corretas nas questões 5 e 6 dos alunos do 9º ano fundamental, 28,0 % e 24,4 % respectivamente, pode ser atribuído a dois fatores: ao fato de que ainda não tenham estudado o conceito de substâncias químicas (funções da química inorgânica) e, da mesma forma que anteriormente, às deficiências em relação à leitura desses últimos (uma vez que os textos onde se encontram as respostas das questões 5 e 6 são grandes quando comparados aos demais da exposição).

Quadro 4 – Porcentagem de respostas corretas referentes ao questionário 2

Questão	Porcentagem de respostas corretas	
	9º ano fundamental	3º ano médio
1 - Qual a composição química do meteorito Pará de Minas?	92,3	95,7
2 - O que é o bronze?	92,0	100,0
3 - Qual o perigo de se utilizar o bronze como utensílio para cozinhar alimentos?	56,0	81,8
4 - Em que ano foi encontrado o meteorito de Bendegó?	80,8	100,0
5 - O que é o natrão?	28,0	91,3
6 - Qual a função do natrão na mumificação?	24,4	82,6

Conclusões

Tendo em vista os resultados preliminares apresentados nesse estudo, chega-se às seguintes conclusões:

(i) Quando indagados sobre questões referentes às expectativas, aquisição de novos conhecimentos, esclarecimentos de conceitos químicos e estimulação a visitar outros museus, as respostas apresentadas por alunos do 9º ano de nível fundamental e por alunos do 3º ano de nível médio não apresentaram diferenças significativas. No entanto, quando se trata da estimulação em buscar as respostas do questionário 2, os alunos de 9º ano de nível fundamental apresentaram uma menor porcentagem de concordância. Embora a maioria tenha concordado que se sentiu estimulada a buscar as respostas durante a visita, a menor proporção de concordância verificada pode ser justificada pelas deficiências na leitura apresentada por este grupo de alunos.

(ii) O menor índice de acertos no questionário 2 entre os alunos de 9º ano de nível fundamental relaciona-se, fundamentalmente, ao fato destes alunos ainda não estarem familiarizados com conceitos químicos e também as possíveis dificuldades com relação à leitura.

(iii) Ao se comparar as respostas aos questionários 1 e 3, infere-se que o procedimento e a dinâmica desenvolvidos durante as visitas foram capazes de proporcionar ganhos afetivos e cognitivos para os dois grupos de alunos visitantes. Da mesma forma, o percentual de respostas corretas apresentadas no questionário 2, sobretudo para os alunos do 3º ano de nível médio, sugere que os alunos se sentiram motivados na busca pelas respostas.

Referências

BIZERRA, A. Atividade de Aprendizagem em Museus de Ciência. 2009. 274 fls. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria da Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio*. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

BRASIL, Ministério da Educação, *Orientações curriculares para o ensino médio*. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Ministério da Educação – Educação Básica, 2006.

BRASIL, Ministério da Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional. Disponível em: <<http://www.museunacional.ufrj.br>> Acesso em 5 jan 2008.

COLOMBO JUNIOR, P.; AROCA, S.; SILVA, C. Educação em Centros de Ciências: Visitas Escolares ao Observatório Astronômico do CDCC/US, *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 14, n.1, p. 25 – 36, 2009.

CONSEIL DE L'EUROPE, *Mini-Compendium de l'éducation non-formelle*, Direction de la Jeunesse et du Sport. P.44, 2007. Disponível em:

<http://www.coe.int/t/dg4/youth/Source/Resources/Portfolio/Compendium_NFE_fr.pdf>

Acesso em 12 jan. 2010.

GALOPIM CARVALHO, A.M., Os museus e o ensino de ciências. *Revista de Educação*, Lisboa, v. 3, n. 1, p.61-66, 1993.

GIAMBIAGI, F. et al (organizadores); Reformas no Brasil: Balanço e Agenda, Rio de Janeiro, Ed. Nova Fronteira, p. 481-504, 2004.

GOHN, M. Educação não formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. *Ensaio: avaliação e Políticas Públicas em Educação*. Rio de Janeiro, v.14 n.50, p. 27-38, 2006. <Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40362006000100003> Acesso em 2 jun. 2010.

GOUVÊA, G; et al. *Redes Cotidianas de Conhecimentos e os Museus de Ciências, Parcerias Estratégicas*, Brasília, n.11, p. 169-174, 2001.

GRIFFIN, J. Research on Students and Museums; Looking More Closely at the Students in School Groups. *Science Education*, New York, v. 88, n. S1, p. S59-S70, 2004.

FALK, F.; STORKSDIECK, M. Learning Science from museums. *História, Ciência e Saúde*, Rio de Janeiro, v. 12 (supl.) p.117-198, 2005.

JACOBUCCI, D. et al. Experiências de Formação de Professores em Centros e Museus de Ciências no Brasil. *Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 8, p. 118-136, 2009. <Disponível em [HTTP://www.saum.uvigo.es/reec](http://www.saum.uvigo.es/reec)> Acesso em 10 jan. 2010.

KRAPAS, S.; REBELLO, L. O perfil dos museus de ciências da cidade do Rio de Janeiro: a perspectiva dos profissionais. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Porto Alegre, v. 1, p.68-87, 2001.

MANDARINO, M. Enfoques de Educação e comunicação nas bioexposições de museus de ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. Porto Alegre, v.3, n. 1, p.103-120, 2003.

MARANDINO, M. Museus de Ciências, Coleções e Educação: relações necessárias. *Museologia e Patrimônio*, Rio de Janeiro, v.2, p.1-12, 2009.

QUEIRÓZ *et al.* Construindo saberes da mediação na educação em museus de ciências: o caso dos mediadores do museu de astronomia e ciências afins. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Porto Alegre, v.2, p.77-88, 2002.

ROCHA, V.; LEMOS, E.; SCHALL, V. 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, 2007.

TAYLOR, E.; NEILL, A. Museum Education: A Nonformal Perspective, *Journal of Museum Education*, Chicago, v. 33, n. 1, p. 23 – 32, 2008.

TEIXEIRA, R. Espaços, recursos escolares e habilidades de leitura de estudantes da rede pública municipal do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, v. 14, n. 41, p. 232-245, 2009.

VALENTE, M. *Educação em museus: o público de hoje no museu de ontem*. 221 fls, Dissertação de Mestrado da PUC-RIO, Rio de Janeiro. 1995.

VALENTE, M. et al. Museus, Ciência e Educação: Novos Desafios. *História, Ciência e Saúde*. Rio de Janeiro, v. 12 (supl), p. 183–203, 2005.

VIEIRA, V. *Análise de espaços não formais e sua contribuição para o ensino de ciências*, tese de doutoramento, IBqM, UFRJ. 2005.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L.; DIAS, M. *Espaços não formais de ensino e o currículo de ciências*. *Cienc. Cult.*, São Paulo, v. 57, n. 4, Dec. 2005. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252005000400014&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 31 Out. 2010.

YAO-TING et al. Effects of a Mobile Electronic Guidebook on Visitors` Attention and Visiting Behaviors. *Journal of Educational Technology & Society*, Taiwan, n. 11, v. 2, p. 67-80, 2008.