



História, Ciências, Saúde - Manguinhos

ISSN: 0104-5970

hscience@coc.fiocruz.br

Fundação Oswaldo Cruz

Brasil


Rocha, Vânia; dos Santos Lemos, Evelyse; Schall, Virginia
Avaliação da aprendizagem sobre saúde, em visita ao Museu da Vida
História, Ciências, Saúde - Manguinhos, vol. 17, núm. 2, abril-junio, 2010, pp. 357-378
Fundação Oswaldo Cruz
Rio de Janeiro, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=386138049006>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc



Sistema de Informação Científica
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto



Avaliação da aprendizagem sobre saúde, em visita ao Museu da Vida

An evaluation of health learning during a visit to the Museum of Life

Vânia Rocha

Coordenadora do Serviço de Educação em Ciências e Saúde/
Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz)

Av. Brasil, 4365, sede do Museu da Vida
21040-900 – Rio de Janeiro – RJ – Brasil
vrocha@coc.fiocruz.br

Evelyse dos Santos Lemos

Pesquisadora do Laboratório de Educação em Ambiente de Saúde/
Instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz

Av. Brasil, 4365, Pavilhão Lauro Travassos, 2º andar
21040-360 – Rio de Janeiro – RJ – Brasil
evelyse@ioc.fiocruz.br

Virginia Schall

Pesquisadora do Laboratório de Educação em Saúde e Ambiente/
Centro de Pesquisas René Rachou/Fiocruz

Av. Augusto de Lima, 1715
30190-002 – Belo Horizonte – MG – Brasil
vtschall@cpqrr.fiocruz.br

Recebido para publicação em fevereiro de 2009.

Aprovado para publicação em dezembro de 2009.

ROCHA, Vânia; LEMOS, Evelyse dos Santos, SCHALL, Virginia. Avaliação da aprendizagem sobre saúde em visita ao Museu da Vida. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, v.17, n.2, abr.-jun. 2010, p.357-378.

Resumo

Os museus oferecem atividades lúdicas e interativas, criando condições para a aprendizagem; compreendê-los nesse contexto, entretanto, é tarefa desafiadora. Qual a sua influência no processo da aprendizagem? Este artigo é fruto de pesquisa sobre as possíveis contribuições da visita a um museu de ciências, na formação de concepções sobre saúde de jovens visitantes.

Apresenta resultados concernentes ao contexto do museu como ambiente favorável à aprendizagem e à captação de significados dos conteúdos explorados nas atividades realizadas. Explorar temas como a história da saúde, a relação entre saúde e ambiente, ciência como produção humana e o papel do cientista na sociedade também foi importante para a aprendizagem dos jovens.

Palavras-chave: educação em museus; aprendizagem significativa; história da saúde; saúde e ambiente; ciência e sociedade.

Abstract

Museums offer visitors both play and interactive activities that allow for learning. Yet it is challenging to understand learning in this context. How does it actually influence the learning process? This article stems from research on how a visit to a science museum may contribute to shaping the health concepts held by young people. The results identify the context of the museum as an environment favorable to meaningful learning and how meanings are grasped from the content explored during activities. Another important aspect of learning for these young people was the exploration of topics like the history of health, the relation between health and environment, science as a human product, and the role of the scientist within society.

Keywords: education at museums; meaningful learning; history of health; health and environment; science and society.

Os museus e centros de ciências são considerados espaços não formais de educação que recebem público bastante diversificado, característica que exige a utilização de estratégias capazes de envolvê-lo emocional e intelectualmente (Cazelli, Marandino, Studart, 2003). As atividades promovidas nas exposições integram aparatos, cenários, oficinas, jogos, painéis, peças teatrais, entre outros recursos que exploram temas científicos de maneira lúdica e interativa. A mediação humana pode ser privilegiada ou não, conforme o tema, a abordagem pedagógica e a opção metodológica dos elaboradores das exposições no momento de sua concepção e planejamento. Os museus são complexos espaços de informação, que podem levar a experiências ricas e positivas, porém nem sempre entendidas como aprendizagem.

Criar condições para aprendizagem tem sido a preocupação dos museus, e o alcance desse objetivo só pode ser verificado se alguma forma de avaliação for realizada. Entretanto, características específicas dessas instituições têm oferecido dificuldades ao processo de avaliação (Gaspar, 1993), que deve levar em conta que se trata de espaços lúdicos, interativos, que trabalham, em geral, com temas transversais que se relacionam entre os diversos módulos das exposições e a partir de diferentes tipos de linguagens.

Falcão et al. (2003) consideram que o potencial educativo dos museus necessita ser avaliado por meios mais específicos, isto é, com estratégias mais bem definidas. Entre os muitos temas a serem investigados nessa área, o processo de aprendizagem das ciências em contexto não formal tem-se destacado. Para os autores, a maioria dos museus oferece programas educacionais, mas a problemática da avaliação do êxito em alcançar seus objetivos ainda permanece.

Assim, algumas questões tornam-se preeminentes. O que é possível aprender durante uma única visita? Qual a influência de uma visita no processo de aprendizagem?

Considerando a aprendizagem processo contínuo, lento e não linear (Lemos, 2005, 2008), a tarefa de avaliar 'se' e 'como' ela ocorre nos museus é bastante desafiadora, motivo pelo qual o tema é amplamente debatido e estudado por pesquisadores da educação não formal. Segundo Falcão et al. (2003), a partir da década de 1990 as investigações sobre aprendizagem nos museus se intensificaram e ganharam contornos específicos. A necessidade de compreender a natureza desse processo (Falk, Dierking, 1992); o emprego de modelos mentais e modelagem (Gilbert, Stocklmayer, Garnett, 1998; Falcão, 1999); as interações sociais (Gaspar, 1993); ou ainda a aprendizagem em grupos infantis e familiares (Studart, 2005) são exemplos de pesquisas nesta área.

Em reflexões mais recentes sobre a natureza da aprendizagem nos museus, Rennie e Johnston (2004) chamam a atenção para três características fundamentais a serem consideradas nas pesquisas sobre o tema. A primeira é o aspecto pessoal da aprendizagem: o indivíduo escolhe seu próprio currículo, uma vez que é livre para ir ou não ao museu e definir o tipo de instituição (arte, ciência, etc.). A segunda é que a aprendizagem é contextualizada. O lugar em que ocorre, neste caso o museu, é o elemento crucial da experiência. A terceira, e mais complexa, é que consiste em um processo que leva algum tempo para ocorrer. Esta última característica coincide com as ideias de Moreira (1999) e Lemos (2005, 2008), para os quais, além do tempo, o processo depende ainda dos conhecimentos prévios do visitante. Isso significa que o impacto da visita pode não acontecer no momento em

que ela se dá ou imediatamente após, mas em longo prazo. Portanto, quando consideramos o museu espaço de potencial aprendizagem é fundamental levar em conta suas especificidades.

Em relação ao ambiente de aprendizagem, os museus podem ter importante papel na formação do que Ausubel define como uma das condições fundamentais para que ocorra a 'aprendizagem significativa' (citado em Moreira, 1999), neste caso, de modo que o material de ensino seja potencialmente significativo. Para o autor, a aprendizagem significativa é "um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com aspectos especificamente relevantes da estrutura do conhecimento do indivíduo, ou seja, este processo envolve a interação de nova informação com uma estrutura do conhecimento específica definida como conceito 'subsunçor'"¹ (citado em Moreira, 1999, p.153).

As ideias prévias servem não só como estrutura para ancorar novas ideias, mas como facilitadores para o desenvolvimento do conhecimento a partir da assimilação das novas informações com que o indivíduo teve contato.

O fato de buscar envolver o público de maneira afetiva, lúdica, interativa e criativa faz do museu um espaço com condições de proporcionar ao aprendiz interesse pelo conteúdo a ser aprendido. Portanto, um assunto desinteressante para o visitante em outro espaço pode no museu atrair sua atenção e, assim, favorecer a captação e o compartilhamento de significados. Segundo Gowin (citado em Moreira, 1999; Lemos 2008), essa é uma fase fundamental e antecede a aprendizagem significativa.

Entre setembro de 2006 e março de 2008 foi realizada uma pesquisa, vinculada a um programa de mestrado, com o objetivo de melhor compreender as possíveis contribuições que a visita a um museu pode proporcionar para a construção de concepções mais amplas sobre saúde. Procuramos identificar conteúdos importantes trabalhados durante essa visita que, se captados e compartilhados, ajudariam a compreensão e aprendizagem sobre saúde.

Este artigo traz os resultados dessa pesquisa e indica as contribuições que permitem nortear aprimoramentos necessários ao cumprimento dos objetivos pedagógicos das atividades educativas avaliadas durante o processo.

Museu da Vida

A Fundação Oswaldo Cruz – Fiocruz é uma instituição centenária, considerada referência em pesquisa básica e aplicada, em desenvolvimento tecnológico, no controle e prevenção de doenças, na formação de recursos humanos e em uma série de outros serviços no campo da saúde. A Casa de Oswaldo Cruz, unidade responsável pela preservação do patrimônio histórico da instituição e pela pesquisa em História das Ciências e da Saúde, inaugurou, em maio de 1999, o Museu da Vida, com o objetivo de promover divulgação e educação em ciência e saúde.

As atividades oferecidas ao público visitante são frutos de uma construção coletiva de profissionais da Fiocruz (pesquisadores, técnicos, administradores) e de consultores que contribuíram para conceber e implantar os espaços temáticos de visitação como se encontram atualmente (Gadelha, Schall, 1999). Esse processo foi amplamente discutido, embora nem sempre consensual. Há relatos registrados em documentos sobre as divergências

conceituais e conflitos de interesses entre os participantes da proposta, fator comum quando se cria democraticamente um novo espaço numa instituição de dimensões como a Fiocruz (Chaves, Schall, 1999; Chaves, Lopes, Schall, 2002).

O projeto aprovado privilegiou o aspecto lúdico, a interatividade, a criatividade e a abordagem construtivista na apropriação do conhecimento, seguindo os moldes dos atuais centros de ciências espalhados pelo mundo, no contexto da divulgação científica (Schall, 2004).

O Museu da Vida recebe diariamente um público diversificado, como famílias, jovens, idosos, turistas, professores e principalmente grupos escolares de ensino fundamental e médio, que o frequentam nos dias de semana.

Ciente de que as escolas são grandes promotoras do acesso de jovens a museus e centros de ciência do Rio de Janeiro (Cazelli, 2005), o Museu valoriza a relação com a educação formal e propõe projetos e programas específicos, visando a um intercâmbio que vai além da abertura das portas do museu às escolas. As iniciativas buscam compartilhar objetivos em comum com o sistema formal de educação, como o estímulo à aprendizagem, o acesso à cultura e à socialização (Köptcke, 2003). Dentre as iniciativas destacamos o Projeto Ciência e Sociedade, que promove a discussão sobre os impactos da ciência na sociedade.

Metodologia

O Projeto Ciência e Sociedade tem a visita como ponto de partida para o desdobramento de atividades planejadas e elaboradas em parceria com escolas, em especial, da rede pública de educação. Desenvolvido desde 2002, seu principal objetivo é reunir em um fórum de discussões pesquisadores, gestores de instituições de pesquisa, estudantes, professores e profissionais de divulgação científica. O debate promovido aborda as preocupações trazidas pela comunidade escolar sobre resultados de pesquisas contemporâneas e seus impactos na sociedade (Sepúlveda et al., 2006).

Em 2006, ano em que iniciamos a pesquisa, o fórum teve como ponto de partida uma reunião com os estudantes para explicitar como seria sua participação no projeto. A visita aos espaços temáticos do Museu foi realizada depois e tinha como objetivo oferecer subsídios para formular e emitir opiniões sobre temas ali discutidos: Água, Biodiversidade e Biotecnologia. Os temas foram posteriormente abordados em outras atividades do projeto, como palestras, grupos de estudo e debate com pesquisadores dessas áreas de conhecimento. Essa fase do projeto foi desenvolvida em um período de cinco semanas, entre outubro e novembro de 2006.

É importante salientar que a visita, mesmo atrelada a um projeto educativo específico do Museu da Vida, seguiu o mesmo roteiro oferecido diariamente às demais escolas que o visitam. Os temas das atividades realizadas pelos estudantes fazem parte do circuito de visitação do Museu, portanto, não houve qualquer adaptação de conteúdos ou na forma de atendimento pelos mediadores dos espaços visitados. No entanto, consideramos que essa experiência difere de uma visita agendada por escolas diariamente pelo contexto no qual está inserida.

Os espaços temáticos do Museu da Vida e atividades avaliadas

O Museu da Vida possui cinco espaços destinados à visita com exposições permanentes que abordam temas específicos sobre ciência e saúde: o Centro de Recepção ao Visitante, o Passado e Presente, a Biodescoberta, o Parque da Ciência e o Ciência em Cena (Museu da Vida, 2008), localizados em diferentes pontos do *campus* da Fiocruz, situado no bairro de Manguinhos, Zona Norte da cidade do Rio de Janeiro. No presente estudo, abordamos atividades específicas realizadas em quatro desses espaços temáticos visitados pelos estudantes, que descrevemos sucintamente.

Em Passado e Presente, os visitantes encontram temas relativos a ciência e sociedade, higiene e arquitetura, em um edifício tombado pelo Patrimônio Histórico, denominado Pavilhão ou Castelo Mourisco. A visita a esse espaço foi permeada por relatos de fatos históricos do início do século XX, incluindo a história da instituição e de seu patrono, Oswaldo Cruz. O enfoque da avaliação foi a História da Saúde.

O espaço Biodescoberta, localizado no prédio histórico que abrigava a antiga Cavalaria, aborda o tema biodiversidade por meio de painéis expositivos, jogos, oficinas, vídeos, incluindo uma seção de animais vivos expostos em terrários e aquários. A avaliação foi realizada a partir da atividade Biodiversidade na Gota d'Água. No entanto, as oficinas sobre reprodução de plantas e célula animal e vegetal foram analisadas como critério de comparação.

O Parque da Ciência e a Pirâmide ocupam o mesmo espaço de visita e abordam temas como energia, comunicação, organização da vida e saúde. As atividades oferecidas aos visitantes incluem aparatos interativos, oficinas, jogos, painéis, bancadas de microscopia, entre outras formas de apresentação dos temas. Os aparatos interativos são equipamentos elaborados especificamente para demonstrar ou simular um fenômeno científico. Manipulados pelo próprio visitante, estabelecem interatividade manual. Nesse espaço, avaliamos a atividade denominada Praça Solar.

O espaço Ciência em Cena, destinado à relação entre ciência e arte, promove diversas atividades, como peças teatrais, vídeos e oficinas, com o objetivo de estimular os sentidos e a percepção do visitante. As sensações provocadas durante o desenvolvimento das atividades buscam envolver o visitante emocional e afetivamente, despertando o interesse pelos assuntos abordados. A peça “O mistério do barbeiro” foi o foco da avaliação.

Perfil das escolas e critérios de escolha dos sujeitos da pesquisa

Participaram do estudo três escolas públicas convidadas, de ensino médio, localizadas na região metropolitana do Rio de Janeiro, totalizando 56 estudantes, 35 do sexo feminino e 21 do sexo masculino, com idades entre 14 e 21 anos. Os estudantes foram selecionados por seus professores e inscritos no Projeto Ciência e Sociedade, em setembro de 2006, a partir dos seguintes critérios: possuir uma história bem-sucedida na escola; destacar-se em projetos ou trabalhos extracurriculares; apresentar interesse pelos temas saúde e ambiente; possuir rendimento escolar satisfatório; demonstrar capacidade de socialização; e manter responsabilidade e compromisso com o colégio.

Elaboração e teste dos instrumentos utilizados na coleta de dados

A coleta de dados foi realizada com os seguintes instrumentos: um questionário, aplicado durante a inscrição no projeto; um roteiro de entrevista, utilizado antes da visita (Entrevista I); um segundo roteiro, utilizado após a visita (Entrevista II); e um terceiro, utilizado um ano depois da visita (Entrevista III). A eficácia dos instrumentos de coleta foi testada com sujeitos que possuíam perfil semelhante ao dos participantes, mas que não fizeram parte do grupo de estudo.

Segundo Minayo, Assis e Souza (2006), estratégias que privilegiam a triangulação de métodos permitem uma postura dialética que leva a compreender que dados subjetivos (significados, interações, participação) e dados objetivos (indicadores, frequência) são inseparáveis e interdependentes.

Antes de iniciarmos a coleta, foi apresentado aos sujeitos envolvidos um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, aprovado pelo comitê de ética da Fiocruz, que foi assinado por todos os participantes ou por seus responsáveis.

Questionário

O questionário incluía dados pessoais e escolares e em seguida os estudantes respondiam a questões abertas e fechadas sobre o interesse por assuntos científicos, museus e espaços culturais; como buscavam informações relativas a ciência, saúde e ambiente; se conheciam materiais de divulgação científica (revistas, vídeos, jogos); e concepções sobre saúde, ambiente e suas relações. Foram aplicados questionários a 56 sujeitos, em dias e locais diferentes para cada grupo escolar, no mês de setembro de 2006. Cada questionário recebeu uma numeração que identificava o aluno, preservando sua identidade no momento da descrição dos resultados.

A análise preliminar desses instrumentos permitiu a escolha de um grupo de estudantes que melhor representasse o perfil geral dos participantes do projeto. Os critérios considerados foram: idade, sexo e interesse por assuntos científicos, intercalando estudantes bastante interessados e outros com menor interesse.

Entrevista antes da visita (Entrevista I)

As entrevistas foram realizadas com 18 (dos 56) estudantes em diferentes dias e horários, seguindo um roteiro semiestruturado com questões abertas e situações-problema. Foram gravadas em fitas microcassete e duraram em média 15 minutos. As perguntas permitiram verificar as expectativas e o interesse em relação ao Projeto Ciência e Sociedade e à visita ao Museu da Vida; se o professor havia informado ou preparado algo sobre a visita; sobre os temas que poderiam encontrar nas atividades; e questões com objetivo de identificar as concepções sobre ciência, saúde e ambiente. As situações-problema eram relatos de cenários reais ou fictícios, apresentados aos jovens, no sentido de instigar o posicionamento ou a busca de solução diante da situação apresentada. Ao expressarem suas ideias, tornavam possível identificar os conhecimentos utilizados para formular respostas e argumentos, bem como verificar se as concepções sobre saúde e ambiente eram as mesmas declaradas no

questionário. As situações-problema utilizadas para cada atividade avaliada estão descritas nos resultados.

Entrevistas após a visita (Entrevista II)

Procuramos identificar com esse instrumento as expectativas alcançadas, aspectos que facilitaram ou dificultaram a compreensão dos temas, atividades que melhor exploraram o tema saúde e ambiente e conteúdos que potencialmente auxiliaram a compreender saúde de maneira ampla. Foram entrevistados 14 estudantes dos 18 que haviam participado da primeira fase, pois quatro alegaram falta de tempo para participar. As entrevistas seguiram roteiro semiestruturado, contendo questões abertas e situações-problema semelhantes às utilizadas anteriormente, e se realizaram em dias e locais diferentes para cada estudante.

Entrevistas após um ano da visita (Entrevista III)

Esse procedimento foi realizado em novembro de 2007, com 12 dos 14 estudantes que concederam entrevistas na etapa anterior, pois dois não foram encontrados. Exploraram-se itens como conteúdos, aspectos importantes do ambiente de aprendizagem em museus e alterações nas concepções sobre saúde e ambiente. Perguntamos, de início, o que os jovens lembravam espontaneamente e, após a resposta, recorremos ao método da lembrança estimulada, adaptado por Falcão e Gilbert (2005), no qual fotos da visita auxiliam o público a expor as lembranças sobre a experiência.

Perguntamos também de quais atividades, eventos e projetos os estudantes participaram durante esse período, se possuíam relação com a visita ao Museu e se esta os influenciou como experiência de aprendizagem para suas vidas.

Procedimento para análise dos dados

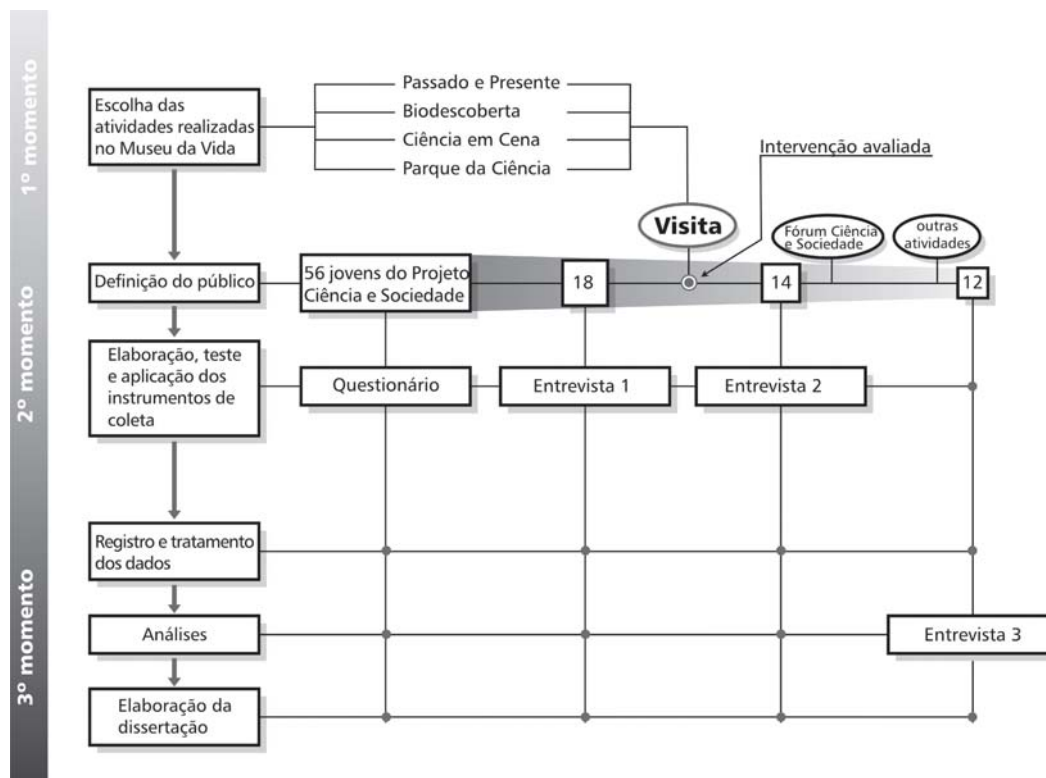
Os resultados obtidos em questões abertas foram analisados a partir da técnica de análise de conteúdo (Bardin, 1977), que interpreta as respostas visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo, indicadores que permitam a interferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção dessas mensagens. Nesse tipo de análise, o texto sofre desmembramentos em unidades e em seguida reagrupamentos em categorias de análise. Para este artigo, analisamos e descrevemos os resultados referentes à aprendizagem de conteúdos que foram importantes para ampliar as concepções sobre saúde, a partir de atividades realizadas em cada espaço visitado pelos jovens.

No Quadro 1 demonstra-se, esquematicamente, as diferentes etapas de desenvolvimento do estudo.

Resultados e discussão

A teoria de aprendizagem significativa (Ausubel, citado em Moreira, 1999), embora focalize primordialmente a aprendizagem cognitiva, não despreza os aspectos afetivos e

Quadro 1: Etapas de desenvolvimento do estudo.



contextuais de seu processo. Como representante do cognitivismo, o autor afirma que existe uma estrutura cognitiva formada a partir de conhecimentos prévios, na qual a nova informação se integra. Novas ideias e informações podem ser aprendidas e retidas na medida em que conceitos relevantes e inclusivos estejam adequadamente estruturados e sirvam como pontos de ancoragem. A partir dessa proposição, pressupomos que as ideias expostas por meio de diferentes formas de comunicação durante a visita são percebidas conforme a natureza dos conhecimentos prévios do visitante, e quando a eles assimilada, aprimorando a estrutura cognitiva do indivíduo e favorecendo a compreensão de saúde de maneira ampla. Cabe ressaltar que estamos tratando de fenômeno processual como a aprendizagem, em que o tempo, bem como a intencionalidade do sujeito para aprender significativamente, é um dos fatores essenciais para que ela ocorra. Portanto, estamos, com estes resultados, referindo-nos a significados que identificamos nas respostas dos jovens e que possivelmente seguem auxiliando-os na elaboração de concepções mais amplas sobre saúde.

A seguir, descrevemos os resultados e discussões referentes a cada atividade realizada nos espaços temáticos do Museu da Vida.

Espaço Passado e Presente (Castelo Mourisco)

No espaço Passado e Presente, a sequência de fotos (lembança estimulada) ajudou os jovens a recordar aspectos curiosos da arquitetura, como os materiais usados na construção,

a posição dos banheiros e do ‘andar secreto’, assim chamado por não aparecer pelo lado de fora do prédio.

Os jovens lembraram também aspectos sobre higiene e ambiente, como as condições precárias da cidade e as mudanças ambientais sofridas pela região ao longo de cem anos. Sobre a relação entre ciência e sociedade, recordaram-se das epidemias que assolavam a cidade, da dificuldade de prevenção, controle e tratamento das doenças e de fatos como a reforma de Pereira Passos (Benchimol, 1990) e a Revolta da Vacina (Porto, Pontes, 2003).

Na sequência, apresentamos a seguinte situação-problema: as doenças no início de século XX (1900-1920) fizeram muitas vítimas na cidade do Rio de Janeiro. Hoje muitas doenças estão controladas. O que você acha que contribuiu para que isso acontecesse? A partir da situação-problema os 12 jovens concordaram que houve melhorias nas condições de saúde do início do século passado até os dias atuais e as atribuíram a fatores já citados nas repostas anteriores, como o desenvolvimento de novas tecnologias (83,4%), a implantação de ações preventivas, medidas de higiene, saneamento e limpeza (75%), o acesso à informação, conscientização e educação (83,4%) e a ações políticas e sociais (58,4%).

Percebemos que, após um ano, os jovens articulam as ideias tratadas durante a visita com mais propriedade em seus discursos e associam, em uma mesma resposta, diferentes fatores. Essas associações, como no exemplo abaixo, estão presentes em nove das 12 repostas (75%). Nas entrevistas realizadas um ano antes, apareciam articuladas em cinco das 14 repostas (35,7%):

O que ajudou foi ... as vacinas, para evitar, né? [tecnologia] Foi também informação, porque antes a população não era bem informada ... Eles começaram a informar como a doença aparecia, como era a epidemia [informação], que tinha meios de prevenção. Mas a população não acreditava muito; depois eles foram vendo que isso realmente acontecia e por isso foram mudando [prevenção] ... (“O que falta para melhorar?”) Tem que melhorar a saúde pública, os hospitais estão em estado deploráveis, às vezes não tem o equipamento, ou não tem médico, ou a higiene do local é deplorável. Então tem que melhorar a saúde pública, acho que isso é que tá faltando [ações sociais e políticas] (Aluno 38, sexo feminino, 17 anos).

Entre as 18 entrevistas realizadas antes da visita, 50% dos jovens atribuíam as melhorias nas condições de saúde ao uso de novas tecnologias, como medicamentos e vacinas; 50% associavam às medidas de prevenção atualmente existentes; 33% ao acesso à informação, isto é, as pessoas estão mais informadas e existe mais conhecimento sobre como se prevenir; e 27,7%, a ações políticas e sociais que resultam em melhores condições de vida.

Comparando os resultados obtidos nas 12 entrevistas realizadas após um ano, aos observados nas 14 ocorridas na Entrevista II, percebemos que elementos da categoria Ações Políticas e Sociais – presentes apenas em uma resposta (7,1%) na entrevista logo após a visita – destacam-se no discurso dos estudantes um ano depois, fazendo parte de sete repostas (58,4%). A categoria Informação também apresenta aumento relevante na porcentagem de respostas, pois passa de 42,8% (seis indivíduos), na Entrevista II, para 83,4% (dez indivíduos) na Entrevista III.

As ideias que os jovens entrevistados declararam como relevantes para justificar as melhorias nas condições de saúde da população são as mesmas encontradas anteriormente.

Porém, destacamos o aumento do número de indivíduos que conseguiram associar mais de três fatores diferentes, bem como as respostas nas quais as ações políticas e sociais apareceram como relevantes. Rennie e Johnston (2004), ressaltando que a aprendizagem requer tempo e que uma visita pode ter influências para a aprendizagem bem mais tarde e não apenas no momento em que ocorre, corroboram nossa análise realizada na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa (Moreira, 1999; Lemos, 2005; 2008). É o que parece evidenciar o aumento de respostas associando ideias e da presença da categoria Ações Políticas e Sociais, que pouco aparece nos discursos anteriores. Contudo, não podemos desprezar o fato de que diferentes experiências podem ter influenciado tais respostas, como outras atividades vivenciadas na escola e durante a participação dos jovens entrevistados no Projeto Ciência e Sociedade.

Os conteúdos e conceitos históricos explorados durante a visita ao espaço Passado e Presente parecem ter auxiliado a compreensão dos fatores políticos e sociais como importantes dimensões para entender saúde de maneira ampla. Segundo Freitas e Porto (2006), os problemas de saúde e ambiente precisam ser compreendidos de modo a incorporar a pluralidade de dimensões e perspectivas que caracterizam sua complexidade. Os fatores políticos e sociais encontrados nas respostas compõem parte dessa pluralidade.

A inovação tecnológica para a saúde, ações preventivas e de higiene, informações para a saúde e ações políticas e sociais são conteúdos que ajudaram a reforçar ideias preexistentes. Consideramos, então, que tais assuntos, quando aparecem de modo associado nas respostas dos jovens, podem ajudar a compreensão de saúde de maneira ampla.

Espaço Biodescoberta

Em relação ao espaço Biodescoberta, as fotos auxiliaram os estudantes a lembrar-se da atividade realizada, pois nem todos fizeram a mesma oficina após a exploração livre do espaço: dos 12 entrevistados, quatro (33,3%) realizaram a oficina Biodiversidade na Gota d'Água, cinco (41,6%) fizeram Reprodução de Plantas e três (25%), a oficina Célula Animal e Vegetal. O foco da avaliação foi a primeira; no entanto analisamos as respostas obtidas com as demais como parâmetro de comparação, definindo a que melhor contribuiu com conteúdos para compreender saúde de maneira ampla.

Em geral, as lembranças sobre as oficinas estavam voltadas para os procedimentos realizados, como preparação de lâminas para observação, manipulação do microscópio, entre outras ações. Os conteúdos e conceitos também foram lembrados, porém com menos detalhes, sobretudo na oficina sobre célula.

Os quatro jovens que participaram da oficina Biodiversidade na Gota d'Água descrevem o procedimento com detalhes e declaram ter aprendido assuntos relacionados ao conceito de biodiversidade, como por exemplo: “Eu aprendi bastante. Ela falou que dentro de uma pequena gota de água, que estava dentro daquele ‘negocinho’, havia vários microrganismos e de formas diferentes. Então ela explicava que, se numa gotinha tinha aquela variedade, imagina num rio ou numa coisa maior” (Aluno 38, sexo feminino, 17 anos). A noção de diversidade biológica está presente na resposta dessa estudante. A riqueza de detalhes pode representar a importância da observação das coisas reais na experiência proporcionada pelo museu, auxiliando a formação de conceitos. Em análise sobre os elementos prioritários

a uma museologia científica moderna, Wagensberg (2005) considera a realidade, isto é, o objeto ou o fenômeno real, elemento fundamental da exposição.

“Dá pra ver o que a professora sempre falava: ‘Uma poça d’água é um ecossistema’... . Aí eu vi mesmo: ... numa gotinha tem bastante coisa” (Aluno 13, sexo feminino, 16 anos) – neste exemplo, podemos sugerir que os estudantes associaram o material exposto durante a visita às suas ideias prévias. Percebemos também a relação entre conteúdos explorados na escola, de maneira teórica, e os proporcionados na prática do museu. O material exposto nessa experiência foi assimilado em relação a um evento anterior vivenciado na escola. Nesse sentido, ocorreu o que Falk e Dierking (1992) consideraram importante para o processo de aprendizagem em exposições – a experiência proporciona a assimilação de ideias em relação a eventos anteriores e posteriores. As ideias presentes na estrutura cognitiva, especialmente quando estáveis, têm grande significado pessoal no processo de aprendizagem.

Quando olhei numa gotinha milhares de seres, microvidas ... é algo impressionante Tava mostrando em vídeo também, na tevê; tinha uns com várias ‘garrinhas’, parecia uma amebinha, mas acho que não era. (“O que você acha que aprendeu com essa atividade?”) Que a vida pode ser extremamente grande ou extremamente pequena. E somos tão poucos, comparado com o que eu vi: como pode um mundo caber numa gota d’água? (Aluno 21, sexo feminino, 18 anos).

Neste relato percebemos a influência dos aspectos reflexivos proporcionados pela observação que instigaram questionamentos sobre a vida e sua diversidade. Podemos considerar que o visitante, ao relatar o que aprendeu com essa experiência, nos remete a um processo que Wagensberg (2005) considera interatividade mental ou emoção inteligível. Para o autor, o experimento do museu proporciona um tipo de interatividade (manual), porém quando o visitante se afasta do acessório que promoveu a interatividade e parte para a reflexão de acordo com suas ideias, vivencia uma interatividade mental pautada também pela afetividade.

Lembro. Ela estava pegando uma gota e colocando no ... – eu não lembro o nome –, pra ver no microscópio Microrganismos. (“Como eles são? Muitos, poucos, iguais, diferentes?”) São totalmente diferentes, formas muito diferentes (“O que você acha que aprendeu com essa atividade?”) Regular o microscópio, é legal aprender como mexe nele, é muito maneiro (Aluno 37, sexo masculino, 16 anos).

Para esse jovem, a manipulação de um objeto científico foi a experiência mais relevante como aprendizagem. O estímulo ao conteúdo se deu por uma interação manual, própria do ambiente do museu (Wagensberg, 2005). Esses aspectos, em conjunto, favoreceram o sentir, o pensar e o fazer (Novak, citado em Moreira, 1999), situação que nos permite caracterizar os museus como ambientes potencialmente facilitadores da aprendizagem significativa.

Os cinco estudantes que realizaram a oficina Reprodução de Plantas lembraram com detalhes a atividade e declararam ter aprendido conteúdos sobre a interação entre espécies para manter o equilíbrio de um ecossistema e a importância desse tipo de relação para garantir a reprodução de plantas com flores. Os jovens ressaltaram ainda o quanto foi relevante observar na prática alguns temas só tratados em livros ou de maneira discursiva na escola.

Foi nessa atividade em que eu estava, das plantas, das flores, como se reproduzem. Lembro que era a matéria que eu estava aprendendo na escola na mesma época e me ajudou bastante. Eu fiz prova no outro dia e fui bem Eu já estava me interessando, aí ela explicou e ficou fácil. Foi ótimo! Nós vimos pólen, vimos tudo... (Aluno 42, sexo masculino, 16 anos).

Neste relato fica evidente a relação entre educação formal e não formal na aprendizagem favorecida pela visita. O jovem declara estar aprendendo um conteúdo na mesma época em que visitou o espaço Biodescoberta e, assim, a realização da oficina foi, para ele, uma experiência de complementaridade. Embora esta não seja a única forma de os museus se relacionarem com a escola, esse tipo de parceria entre o ensino formal e o não formal ainda prevalece entre as instituições (Köptcke, 2001-2002).

Os três jovens que realizaram a oficina Célula Animal e Vegetal lembraram-se da atividade, porém foram os que menos a relacionaram com assuntos ligados à biodiversidade. Identificamos nas respostas poucos detalhes sobre os conteúdos, conceitos e temas tratados durante a realização da atividade. As lembranças limitaram-se à descrição da técnica utilizada para observação das células. Esse resultado pode indicar que, para o público, o conteúdo tratado na atividade tem pouca ou nenhuma relação com o tema central do espaço – biodiversidade. Nesse sentido, a mediação humana poderia tornar essa relação mais evidente durante o desenvolvimento da atividade.

Quando apresentamos a situação-problema, analisamos se os jovens utilizavam ideias relacionadas à biodiversidade para ajudar a formular argumentos para suas respostas. Analisamos também se os jovens que participaram das oficinas Reprodução de Plantas e Célula Animal e Vegetal conseguiam usar essas ideias sobre biodiversidade e o faziam com propriedade. A situação-problema utilizada foi a seguinte: um candidato a deputado está propondo ações que contribuam para a preservação da biodiversidade de um local. Você acha que é uma boa proposta de campanha? Você votaria nesse candidato? Por quê?

Os quatro jovens (33,3%) que participaram da oficina Biodiversidade na Gota d'Água recorrem a ideias relacionadas à biodiversidade para argumentar suas respostas, com bom desempenho, e conseguem associar a importância para a saúde, quando questionados (n=12). Uma estudante relaciona os conteúdos declarados como aprendizagem sobre biodiversidade a outros vistos no espaço Biodescoberta e em situações diferentes, como no Projeto Ciência e Sociedade.

Eu acho uma boa proposta. Eu votaria, porque a biodiversidade é uma riqueza do nosso país. A gente viu no Fórum Ciência & Sociedade que no Brasil há uma biodiversidade enorme, tem coisas que a gente nem conhece, nem explorou e estão sendo estudadas pelos estrangeiros A gente mesmo não dá valor Preservando, estamos preservando nossa própria vida. ("E a nossa saúde também?") É, a nossa saúde também (Aluno 13, feminino, 16 anos).

Os jovens que participaram da oficina Reprodução de Plantas conseguem bom desempenho em suas argumentações. Dos cinco estudantes, três (25%) utilizam ideias ligadas à biodiversidade e as associam à saúde, quando questionados. Porém, dois jovens (16,7%) ainda utilizam concepções alternativas, como a importância da preservação da natureza, como argumento (n=12).

Em relação aos três estudantes que realizaram a oficina Célula Animal e Vegetal, um (8,4%) consegue elaborar uma boa argumentação e associa a importância da biodiversidade para a saúde. Porém, os outros dois (16,7%) não conseguem argumentar suas respostas com propriedade, como neste exemplo: “Votaria. (‘Por quê?’) Ele está procurando sensibilizar a sociedade, para que haja menos poluição” (Aluno 40, sexo masculino, 18 anos).

Antes da visita, por meio de outra situação-problema, percebemos que 50% dos 18 jovens entrevistados atribuíam a diversidade em uma gota d’água ao fato de existirem seres microscópicos. Para outros 50% a diversidade existe porque a água é um ecossistema com condições favoráveis à vida, onde circula matéria disponível para alimentação formando uma cadeia alimentar. Para esse grupo, a noção de ecossistema seria um conhecimento prévio que facilitaria a compreensão da importância da diversidade biológica.

Comparando resultados obtidos um ano depois aos observados logo após a visita (n=14), percebemos que oito estudantes (66,6%) conseguem, após um ano, utilizar ideias referentes à biodiversidade para ajudar na elaboração de suas repostas. Destes, sete (58,4%) relacionam a importância da biodiversidade à manutenção da saúde, quando questionados, e um (8,4%) realiza associação direta, sem que fosse preciso perguntar (n=12). Nos resultados obtidos logo após a visita, a porcentagem de jovens que utilizaram ideias ligadas à biodiversidade como argumento de suas respostas era menor – 42,8%. Entre aqueles que não conseguiram argumentar ou o fizeram com pouca propriedade, a porcentagem diminuiu um ano depois, de 57,2% para 33,4%. Naquele momento, apenas 28,6% associavam a importância da biodiversidade à saúde, e um ano depois essa porcentagem sobe para 66,6%.

As lembranças dos jovens sobre as atividades realizadas nos indicam que a oficina Biodiversidade na Gota d’Água pode ter contribuído para que elaborassem seus argumentos. Quando questionados, os quatro que realizaram a oficina conseguiram relacionar a importância da biodiversidade com a manutenção da saúde das populações.

A oficina Reprodução de Plantas, mesmo não estando entre as atividades que selecionamos para avaliar neste estudo, apresentou resultado satisfatório, pois três dos cinco jovens que dela participaram conseguiram fundamentar suas respostas em ideias sobre biodiversidade, associando-as a sua importância para a saúde.

A oficina Célula Animal e Vegetal foi a que menos apresentou resultados positivos, pois, dos três participantes, um utilizou o conceito como fundamento e o associou à saúde. Portanto, essa oficina pode ter contribuído muito pouco para apropriação de conteúdos importantes na formação de concepções amplas sobre saúde.

O aumento da porcentagem de jovens que conseguem utilizar conteúdos relativos à biodiversidade como argumentos após um ano foi um resultado bastante positivo. O tema e outros conteúdos a ele relacionados foram aprofundados com os estudantes em outras experiências, na escola e no Projeto Ciência e Sociedade. O fato pode indicar que relacionaram conteúdos trabalhados durante a visita a experiências posteriores sobre o mesmo tema. Podemos supor que as oficinas contribuíram com informações que, por sua vez, quando integradas a ideias prévias, contribuíram para a aprendizagem significativa dos estudantes (Moreira, 1997, 1999).

A lembrança das oficinas como oportunidade de visualizar, sentir, manipular e vivenciar experiências práticas esteve presente nas respostas desses jovens. Ao recordarem esses aspectos

e considerá-los relevantes para a aprendizagem, estão valorizando características essenciais da educação em museu. Nas experiências educativas proporcionadas pelos museus a sensibilidade é afluída, num processo aberto de comunicação que permite a cada pessoa explorar, sentir, pensar, tocar de modo singular e autônomo (Schall, 2004).

E quando o tema foi trabalhado na escola, ainda que em abordagem teórica, como evidenciamos nos relatos, a visita ao museu permitiu aprofundar sua aprendizagem. São experiências distintas abordando o mesmo tema, situação que favorece a consolidação do conhecimento que está sendo aprendido (Moreira, 1999).

Os conteúdos trabalhados durante a visita ao espaço Biodescoberta e que, potencialmente, contribuíram para se entender saúde de maneira ampla foram: biodiversidade, as relações inter e intraespecíficas e a compreensão da dinâmica dos ecossistemas.

Espaço Parque da Ciência

No Parque da Ciência as fotos contribuíram para estimular a lembrança dos jovens em relação aos aparatos da Praça Solar. As respostas para essa atividade demonstraram que, ao falar sobre os equipamentos, conseguiram descrever o funcionamento e explicar os fenômenos científicos ocorridos na transformação da energia solar em calor e eletricidade. Dos 12 entrevistados, nove (75%) recorreram a esses dois aspectos para responder, porém alguns com mais riqueza de detalhes.

A maior parte dos estudantes explica o funcionamento do equipamento, porém alguns cometem equívocos do ponto de vista científico, como no exemplo:

Eu lembro que fazia calor pra funcionar alguma coisa, não lembro mais ... (“Aqui é o mesmo?”) Ah, da água, acho que aqui passava a água por este tubo. (“O que acontece aqui?”) Parece que *bombeava a água*; de alguma forma saía quente. (“Por que esquentava?”) *Porque isso era alumínio e aqui era plástico* (Aluno 2, sexo masculino, 16 anos).

Dois jovens (16,6%) declararam lembrar-se dos equipamentos, mas não participaram da atividade e, portanto, não conseguiram descrever com propriedade o funcionamento nem explicar os fenômenos ocorridos. Um deles (8,3%) declarou lembrar-se dos equipamentos, mas não das explicações, contudo, quando respondeu à situação-problema, argumentou com conhecimentos sobre transformação de energia.

Um jovem (8,3%) declarou ter aprendido algo sobre transformação de energia, custos dos equipamentos, a falta de acesso da população mais pobre e a necessidade de investimento e de políticas para acesso à energia solar, como descrevemos a seguir.

Eu aprendi que a energia solar é uma fonte de energia alternativa, mas é muito cara, não está viável a todos da sociedade. Ele estava mostrando que a placa de energia é bastante cara, e tem a bateria, que ainda prejudica o meio ambiente. (“Por que ainda é bastante cara?”) Eu acho que ainda não é bem executado, bem focado. Se fosse colocado energia solar para todos, o custo do material cairia. A matéria-prima é muito cara (Aluno 42, sexo masculino, 16 anos).

Na sequência da entrevista, apresentamos a situação-problema: uma família está planejando a construção da sua casa e está em dúvida se instala equipamento para obtenção de energia solar ou elétrica para aquecimento da água. Qual seria sua sugestão? Por quê?

Avaliamos se os jovens se pautavam nos conhecimentos declarados como aprendidos para fundamentar suas respostas. Encontramos nove respostas (75,5%) em que utilizaram os conhecimentos declarados a partir da atividade e consideravam aspectos econômicos e ambientais como argumento. Entre essas respostas encontramos, ainda, jovens que relacionaram outros conhecimentos aprendidos em situações diferentes, como no Projeto Ciência e Sociedade, na escola e no pré-vestibular, e citaram a necessidade de investimento no uso de energias de menor impacto ambiental, associando aspectos políticos e sociais à discussão.

Energia solar, porque é uma energia de baixo impacto, não precisa destruir os rios e fazer represas. Mas também depende do custo, de quanto a pessoa pode pagar ... (“Por que o custo ainda é alto?”) Eu acho que é a vontade; se você tem hidrelétricas que vão gerar energia em abundância, por que você vai criar algo tão compacto? E sai caro; acho que eles preferem deixar energia elétrica mais acessível do que criar novos métodos, ou então baratear (Aluno 21, sexo feminino, 18 anos).

Dois jovens (16,6%) reportaram aspectos econômicos para argumentar, mas não conseguiram utilizar os conceitos trabalhados durante a atividade – um deles declarou não ter participado. E uma estudante (8,3%), que também não realizou a atividade, argumentou a partir de aspectos ambientais, porém sem conseguir um bom desempenho, como no exemplo: “Eu colocaria energia solar, porque estaria usando a energia da própria natureza e não iria gastar muita... como vou dizer... pra obter essa energia da água” (Aluno 17, sexo feminino, 18 anos).

Antes da visita, as respostas dos jovens (n=18) em relação à mesma situação-problema apresentaram os seguintes resultados. Para 38,9% os argumentos utilizados eram pautados em razões econômicas. Os motivos ambientais foram defendidos por 22,2% dos jovens, sendo que todos estes usaram algum conhecimento científico para embasar suas respostas. Esse fato nos leva a supor que eles utilizam o conhecimento com sentido de ‘prova científica’. Em 16,7% das respostas, os jovens argumentaram associando razões econômicas e ambientais. No entanto, 16,7% não conseguiram, antes da visita, formular respostas ou sugerir qualquer motivo para uso de energia solar ou elétrica.

Comparando os resultados obtidos na Entrevista II e na Entrevista III, percebemos que 75% dos jovens conseguem, passado um ano, elaborar argumentos para suas escolhas baseando-se em conceitos científicos, associando razões econômicas e ambientais e também levando em conta aspectos sociais e políticos, o que demonstra capacidade de abordar as diferentes dimensões do problema. Logo após a visita esse índice era de 50%.

A argumentação com mais propriedade que a maioria conseguiu adquirir nesse período foi um resultado bastante satisfatório. A associação entre a utilização de energias de menor impacto e a manutenção da saúde apareceu em três respostas (25%), porém apenas quando questionamos, como no exemplo:

(“Que outros motivos levam você a sugerir energia solar?”) Bom, além do local, polui menos o ambiente, mantém a relação com o meio que a gente vive. A gente pode aproveitar de várias maneiras sem ter muito gasto. (“Você acha que isso é ambientalmente mais correto, não é?”) Sim. (“Você acha que isso pode influenciar na saúde das pessoas?”) Diretamente, se a gente polui menos, direta ou indiretamente conseguimos ter uma saúde

melhor. A gente evita doenças e acaba conscientizando quem convive com a gente (Aluno 39, sexo masculino, 17 anos).

O resultado confirma a necessidade de melhor explorar esse aspecto durante a mediação humana, pois a atividade possui potencial para isso.

A atividade ajudou os jovens a compreender o fenômeno da transformação de energia solar em eletricidade e calor, pois a maior parte (75%) lembra das explicações científicas, além dos equipamentos que demonstram o fenômeno. As concepções alternativas permaneceram em alguns casos, porém há riqueza de detalhes, corretos do ponto de vista científico, na maioria das vezes.

Concepções alternativas são representações, conceitos, modelos, teorias que, embora incoerentes na perspectiva da ciência, são funcionais para o aprendiz, que, por sua vez, as constrói para explicar algo (Novak, citado em Moreira, 1999) a partir de diferentes experiências vividas. Caracterizam-se, assim, como aprendizagem significativa e são, portanto, difíceis de ser abandonadas, resistindo a mudanças. Nesse sentido, esses jovens parecem tanto utilizar os conteúdos científicos aprendidos quanto recorrer a ideias alternativas, quando necessário.

Como resultado, observamos que ocorreu a integração das dimensões social e política no contexto da produção científica, como o alto custo dos equipamentos para obtenção de energia alternativa, a falta de investimento em pesquisas e os interesses econômicos em jogo. Segundo Massarani e Moreira (2003), a divulgação científica pressupõe a disseminação do conhecimento, da cultura e do pensamento científico, incluindo questões intrínsecas à construção desse conhecimento, como riscos, incertezas, controvérsias e impactos na sociedade. Uma vez que os jovens conseguem associar esses fatores ao conteúdo científico específico, podemos considerar então que a atividade foi relevante, pois ajudou a integrar essas dimensões ao conteúdo específico.

Verificamos associação de conteúdos declarados como aprendidos nessa atividade a outras experiências posteriores à visita. Os jovens afirmaram lembrar-se do conteúdo trabalhado na escola, no pré-vestibular e no Fórum Ciência & Sociedade, depoimentos que nos levam a supor que a atividade realizada no Parque da Ciência ajudou no processo de aprendizagem significativa.

As respostas mais bem elaboradas e a associação de fatores ambientais e econômicos para justificar a escolha da forma de energia, presente na situação-problema, também podem ser assumidas como evidência de aprendizagem significativa, pois os estudantes estavam usando seus conhecimentos em uma situação que lhes era desconhecida.

O baixo índice de respostas (25%) que associam qualidade ambiental a saúde e o fato de aparecerem apenas quando questionamos reafirmam a necessidade de melhor explorar esse aspecto na mediação, durante a atividade.

Consideramos importantes, para entender saúde de maneira ampla, os conteúdos relativos à geração de energias com menos impacto ambiental, desde que associados às dimensões política e social da produção dessas tecnologias.

Espaço Ciência em Cena

Em relação ao espaço de visita Ciência em Cena, as fotos da peça “O mistério do barbeiro” contribuíram para estimular a lembrança dos jovens entrevistados sobre essa atividade um ano depois da visita (n=12). Encontramos nas respostas o tema abordado (doença de Chagas), personagens principais como Carlos Chagas e Oswaldo Cruz, o ciclo da doença, o processo de construção do conhecimento científico e aspectos da relação entre saúde e ambiente. Os personagens principais foram lembrados por sete estudantes (58,3%), que mencionaram também outros que faziam parte do enredo. O ciclo da doença foi citado por seis jovens (50%) com detalhes, porém dois se referem ao protozoário como bactéria e um não menciona o causador, apenas a forma de transmissão. O processo de construção do conhecimento foi apontado por três (25%) jovens, e a relação entre saúde e ambiente, por cinco (41,6%).

Podemos considerar que os jovens lembraram-se da atividade e do tema abordado com riqueza de detalhes. Em quatro casos a descrição do ciclo era tão precisa, citando até mesmo o nome científico do protozoário, que lhes perguntamos se haviam visto o assunto novamente na escola ou em outra situação de aprendizagem, ou ainda se já sabiam algo sobre quando assistiram à peça. Dois responderam que haviam visto o assunto novamente na escola e no pré-vestibular, um jovem assistiu a uma reportagem na TV e outra estudante declarou já saber algo sobre antes de assistir à peça. Destacamos um exemplo: “Lembro, é a peça ‘O mistério do barbeiro’. Essa peça me auxiliou bastante na escola, na prova. Eu aprendi como contraía a doença de Chagas, o *Trypanosoma cruzi*, como eram as casas antigamente, tudo de forma muito engraçada. Brincando a gente aprendeu à beça” (Aluno 39, sexo masculino, 17 anos).

Quando perguntamos o que aprenderam com essa atividade, as respostas foram baseadas em aspectos sobre a doença, porém cinco (41,6%) jovens se referiram também a detalhes da construção do conhecimento e da pesquisa propriamente dita, como no exemplo: “Eu aprendi a importância da pesquisa. Por exemplo: um moço saiu do lugar dele para investigar uma doença que estava acontecendo numa região ...” (Aluno 9, sexo feminino, 16 anos).

Em seguida introduzimos a situação-problema: como você acha que é o trabalho de um cientista (da saúde) no dia a dia? De onde vêm as ideias sobre o que devem pesquisar? Em relação ao trabalho do cientista, 11 jovens (91,6%) citaram etapas do processo de pesquisa, isto é, compreendem a construção do conhecimento como um processo: “Primeiro, eles vão ver o que está acontecendo e pesquisam sobre o assunto, procuram achar coisas que possam curar e depois começam a aplicar nos cidadãos. Tem que pedir ajuda a outros cientistas também, devem estudar o animal, no caso do barbeiro, coletam amostras e coisas que ajudam a achar as curas” (Aluno 14, sexo masculino, 16 anos).

Um jovem (8,3%) destaca outros aspectos sociais e políticos do fazer científico. Quando questionamos de onde vêm as ideias sobre o que deve ser pesquisado, dez estudantes (83,3%) citaram o ambiente e a sociedade, mas incluíram em suas respostas a importância do trabalho em grupo e o fato de as ideias poderem vir também do aprofundamento do estudo. Dois estudantes (16,6%) não responderam à questão.

Nas 18 entrevistas antes da visita, 56,6% dos jovens responderam que os cientistas trabalham a partir de observações que fazem na sociedade e no ambiente. Para 27,8%, as

ideias vêm do próprio estudo, da curiosidade do pesquisador, da vontade de saber, de livros, da vocação e das coisas que já sabe, isto é, sem relação com o meio externo. Outros 16,6% não responderam à questão.

Comparando os resultados encontrados nas Entrevistas I, II e III, percebemos um aumento na percentagem de respostas que consideram o ambiente e a sociedade como fonte de ideias para as pesquisas – de 56,6% para 71,4% e depois para 83,3%. A percentagem de jovens que não responderam à questão varia de 16,6% para 14,3% e depois para 16,6%.

O teatro revelou-se importante forma de comunicação com os jovens participantes do estudo, pois as lembranças da atividade foram ricas em detalhes. O modo como foram apresentados os conteúdos, divertido e envolvente, fez dessa experiência uma oportunidade de aprendizagem diferenciada, conforme evidenciamos nos relatos.

A partir de reflexões baseadas em experiência educativas envolvendo ciência e arte, Lopes (2005) considera que a arte pode ajudar a popularizar a ciência, pois contribui para conferir emoção aos temas. Segundo a autora, a ciência é emocionante, mas o registro que se faz dela é, na maior parte das vezes, muito frio e não inclui o papel da intuição na prática científica – o que acentua a errônea visão dicotômica de que a ciência se baseia na razão e a arte na emoção. Por esses motivos, a peça pode ter auxiliado na compreensão do fazer científico, na elaboração da imagem de um cientista humanizado, bem como na apropriação dos conteúdos científicos expostos no seu enredo.

A descrição do ciclo da doença, a lembrança de nomes científicos e de outros detalhes do conteúdo permitem supor que os jovens integraram esses assuntos ao que já sabiam; outros ainda associaram assuntos trabalhados durante a peça aos observados na TV, na escola ou no pré-vestibular. Nesse sentido, a relação entre o ensino formal e o não formal está evidente em seus relatos. A complementaridade entre museu e escola ocorreu espontaneamente nessa experiência de visita. Esse tipo de relação é ressaltada por Köpcke (2003), porém a autora considera importante o compartilhamento de objetivos entre as instituições, isto é, programar a visita junto com o professor.

Numa experiência educativa, pensamentos, sentimentos e ações estão interligados ou não de modo relevante (Novak, citado em Moreira, 1999). No caso em estudo, a peça pode ter proporcionado uma interligação relevante capaz de tornar o assunto potencialmente significativo para os jovens.

A percepção do trabalho do cientista, a compreensão da ciência como processo e a relação entre saúde e ambiente, por meio das declarações sobre a necessidade de recorrer à sociedade para saber o que é preciso pesquisar, podem ter auxiliado na ampliação das concepções de saúde desses jovens. O resultado indica, assim, um processo de aprendizagem significativa, pois os jovens reafirmaram ideias preexistentes sobre a relação entre saúde e ambiente na construção do conhecimento científico e associaram a importância do trabalho em grupo dos cientistas e do aprofundamento do estudo.

Os conteúdos que consideramos importantes para entender saúde de maneira ampla, identificados nessa atividade, foram: a ciência compreendida como processo de construção de conhecimento; as etapas do método científico; e o cientista como profissional voltado para os problemas da sociedade.

Considerações finais

Os museus desempenham importante papel na formação continuada dos seus visitantes, seja pela visita espontânea ou na proporcionada pela escola. O papel educativo desses espaços vai além de oferecer conteúdos em linguagem expositiva; abrange diferentes dimensões, como promover a interação social entre os visitantes, explorar experiências afetivas, propiciar acesso à cultura e estimular a aprendizagem.

Considerando que a formação dos indivíduos se efetiva a partir do conjunto de experiências vivenciadas em diferentes contextos, o processo de aprendizagem pode iniciar-se antes da chegada ao local de visita e se estender para além da sua duração.

A aprendizagem significativa é um processo contínuo que pode iniciar-se e continuar na escola, no museu, no teatro, no parque ou em qualquer local que nos permita aprender algo. O que chamamos de aprendizagem no museu consiste, então, na identificação e caracterização das influências que esses espaços podem promover no processo de formação de novas concepções sobre um assunto, tema ou conteúdo.

Nesse sentido, o estudo permitiu identificar evidências de aprendizagem significativa, e de assuntos que ajudaram a compreender saúde de maneira ampla, a partir de atividades realizadas em visita a um museu. A análise ofereceu ainda indicações para o aprimoramento das atividades relacionadas à saúde nos vários espaços avaliados.

A contribuição da visita no processo de aprendizagem está relacionada a dois principais aspectos: o ambiente favorável à aprendizagem e a captação de significados dos conteúdos explorados nas atividades realizadas. Estes foram os fatores mais relevantes para formação de concepções amplas sobre saúde.

Em relação ao primeiro fator, as lembranças dos espaços do museu como ambientes acolhedores que utilizam diferentes formas de comunicar-se com o público, valorizando o lúdico, a interatividade e a afetividade no processo de aprendizagem foram as evidências que encontramos dessa contribuição. As lembranças foram relatadas pelos jovens como experiências relevantes, mesmo um ano depois. A visita desempenhou o importante papel de criar condições favoráveis à aprendizagem por meio de atividades que tornaram os conteúdos passíveis de serem relacionados com algo relevante da estrutura cognitiva dos jovens.

O segundo aspecto foi evidenciado por meio das atividades realizadas nos espaços temáticos. Estes contribuíram para compreender saúde de maneira ampla na medida em que exploraram conteúdos importantes capazes de auxiliar o jovem a integrar novas ideias às concepções anteriores. Cada atividade desenvolvida durante a visita favoreceu a captação dos significados dos conteúdos, fator fundamental para que ocorra aprendizagem significativa. As evidências dessa apropriação foram as respostas às situações-problema elaboradas a partir de conteúdos explorados durante a visita.

As concepções prévias sobre saúde apresentavam diferentes visões, embora prevalecesse a ideia de saúde como bem-estar físico, mental, social e de equilíbrio entre esses aspectos. Um ano depois da visita, os jovens utilizavam conteúdos apresentados durante a visita para responder a situações-problema com mais propriedade. É preciso considerar que a própria entrevista os tenha auxiliado a reestruturar o conhecimento, por ser um momento de retomada dos temas. As concepções sobre saúde declaradas um ano depois da realização

da visita foram acrescidas de novas ideias, evidenciando assim a formação de concepções mais amplas sobre o tema. Percebemos ainda que os jovens conseguiram responder às questões com argumentos mais ricos e mais bem elaborados, associando diferentes e importantes dimensões da saúde a suas concepções iniciais.

A visita referenciada neste estudo ocorreu no âmbito do Projeto Ciência e Sociedade. Cabe lembrar que os resultados encontrados representam esse contexto, isto é, uma experiência educativa associada a outras ao longo da participação dos jovens no projeto. No entanto, consideramos relevantes as indicações que o estudo forneceu aos espaços visitados, entendendo-as como elementos importantes para aprimorar as atividades oferecidas e aumentar a possibilidade de atingir os objetivos educacionais relacionados ao tema saúde num museu vinculado a instituição de referência nesse tema.

O espaço Passado e Presente contribuiu para reafirmar que a ciência e a tecnologia proporcionam melhorias na saúde. Entretanto, aspectos políticos e sociais podem ser abordados de maneira enfática durante a narrativa da história da saúde pelos mediadores, pois são importantes elementos no processo de busca de melhores condições de saúde. A visita à Biodescoberta favoreceu a aprendizagem sobre biodiversidade e assuntos correlatos, ampliando a compreensão da relação entre saúde e ambiente. Porém, os jovens só conseguiram expor ideias relacionando esses temas quando questionados durante as entrevistas. As atividades podem, então, explorar com mais frequência as diferentes relações possíveis. No Parque da Ciência, os jovens perceberam que dimensões sociais e políticas estão integradas no contexto da produção de novas tecnologias que minimizem os impactos ambientais. Contudo, associar a qualidade ambiental à melhoria na saúde das populações é um importante aspecto que o espaço não utiliza e que poderá ser contemplado nas atividades. A peça de teatro, exibida no espaço Ciência em Cena, reforça a concepção de ciência como processo humano de construção de conhecimento e a figura do pesquisador da área da saúde como profissional atento aos problemas da sociedade e do ambiente. Entretanto, a peça poderia apresentar o cientista como um profissional sujeito a regras, pressões políticas e relações de poder vigentes na sociedade e o fato de que estas estão também presentes no campo científico, influenciando as decisões tomadas por aquele profissional.

Os resultados indicam que a visita, realizada no âmbito do Projeto Ciência e Sociedade, favoreceu a captação de significados sobre a história da saúde, a relação entre saúde e ambiente, a compreensão da ciência como produção humana e do papel do cientista na sociedade. O estudo poderá colaborar para o aprimoramento pedagógico das atividades relacionadas ao tema saúde, bem como de novas ações educativas, em especial as realizadas em parceria com a escola. Avaliações futuras sobre a visita ao Museu da Vida, realizadas a partir de diferentes contextos, públicos e enfoques, são fundamentais para trazer novas contribuições.

NOTA

¹ Segundo Moreira (1999), a palavra *subsunçor* não existe na língua portuguesa, sendo seu uso associado ao da palavra inglesa *subsumer*, equivalente a facilitador ou subordinador.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, Laurence.
Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70. 1977.
- BENCHIMOL, Jaime L.
Pereira Passos: um Haussmann tropical – a renovação urbana do Rio de Janeiro no início do século XX. Rio de Janeiro: Secretaria Municipal de Cultura, Turismo e Esporte; Departamento Geral de Documentação e Informação Cultural. 1990.
- CAZELLI, Sibe.
Ciência, cultura, museus, jovens e escolas: quais as relações? Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Teologia e Ciências Humanas, Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro. 2005.
- CAZELLI, Sibe; MARANDINO, Martha; STUDART, Denise.
Educação e comunicação em museus de ciência: aspectos históricos, pesquisa e prática. In: Gouvêa, Guaracira; Marandino, Martha; Leal, Maria Cristina (Org.). *Educação e museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências*. Rio de Janeiro: Access. p.83-106. 2003.
- CHAVES, Jaqueline Cavalcanti; LOPES, Thelma; SCHALL, Virgínia. Torres.
Os caminhos da percepção: uma proposta de integração museu e escola. In: Crestana, Silverio et al. (Org.). *Educação para a ciência*. São Paulo: Estação Ciência. p.190-191. 2002.
- CHAVES, Jacqueline Cavalcanti; SCHALL, Virgínia Torres.
Exploratory study on perception and emotion. A toll for the implantation of an experimental thematic space in a museum of science in Brazil. In: Proceedings of the 9th IOSTE Symposium, 1999, Durban, África do Sul, *Anais...* v.1. p. 81-85. 1999.
- FALCÃO, Douglas.
Padrões de interação e aprendizagem em museus de ciência. Dissertação (Mestrado em Educação, Gestão e Difusão em Biociências) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 1999.
- FALCÃO, Douglas et al.
Museus de ciências, aprendizagem e modelos mentais: identificando relações. In: Gouvêa, Guaracira; Marandino, Martha; Leal, Maria Cristina. (Org.). *Educação e museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciência*. Rio de Janeiro: Access. p.185-206. 2003.
- FALCÃO, Douglas; GILBERT, John.
Método da lembrança estimulada: uma ferramenta de investigação sobre aprendizagem em museus de ciências. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, v.12, supl., p.93-115. 2005.
- FALK, John; DIERKING, Lynn.
Public institutions for personal learning: establishing a research agenda. Washington, D.C.: American Association of Museums. 1995.
- FALK, John; DIERKING, Lynn.
The museum experience. Washington, D.C.: Whalesback Books. 1992.
- FREITAS, Carlos Machado; PORTO, Marcelo Firpo.
Saúde, ambiente e sustentabilidade. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz. (Coleção Temas em Saúde). 2006.
- GADELHA, Paulo; SCHALL, Virgínia Torres.
Life museum: amplifying the scientific information/education of health in Brazil. In: Proceedings of the 9th IOSTE Symposium, 1999, Durban, África do Sul, *Anais...* v. 1. p.228-234. 1999.
- GASPAR, Alberto.
Museus e centros de ciência: conceituação e proposta de um referencial teórico. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1993.
- GILBERT, John; STOCKLMAYER, Susan.; GARNETT, Robin.
Mental modeling in science and technology centers: what are really doing? In: Learning Science in Informal Contexts – Conference, 1998. *Anais...* Canberra: Questacon Science Center. p.16-32. 1998.
- KÖPTCKE, Luciana Sepúlveda.
Parceria museu e escola como experiência social e espaço de afirmação do sujeito. In: Gouvêa, Guaracira; Marandino, Martha; Leal, Maria Cristina. (Org.). *Educação e museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências*. Rio de Janeiro: Access. p.107-128. 2003.
- KÖPTCKE, Luciana Sepúlveda.
A parceria educativa: o exemplo francês. In: Museu da Vida/COC/Fiocruz; Museu de Astronomia e Ciências Afins. *Caderno do Museu da Vida: o formal e o não formal na dimensão educativa do museu*. Rio de Janeiro: Museu da Vida/COC/Fiocruz; Mast. p.70-79. 2001-2002.
- LEMONS, Evelyn Santos.
El aprendizaje significativo y la formación inicial de profesores de ciencias y biología. Tese (Doutorado) – Departamento de Didáctica Específica, Universidad de Burgos, Burgos, Espanha. 2008.

- LEMOS, Evelyse Santos.
(Re)situando a teoria de aprendizagem significativa na prática docente, na formação de professores e nas investigações educativas. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v.5, n.3, p.38-51. 2005.
- LOPES, Thelma.
Luz, arte, ciência – ação! *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, v.12, supl, p.401-412. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v12s0/20.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2008. 2005.
- MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu Castro.
A divulgação científica no Rio de Janeiro: um passeio histórico e o contexto atual. *Revista Rio de Janeiro – Ciência, Tecnologia e Saúde*, Rio de Janeiro, n.11, p.38-69. 2003.
- MINAYO, Maria Cecília; ASSIS, Simone Gonçalves; SOUZA, Edinilsa Ramos.
Avaliação por triangulação de métodos: abordagem de programas sociais. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz. 2006.
- MOREIRA, Marco Antonio.
Teorias de aprendizagem. São Paulo: Editora Pedagógica Universitária. 1999.
- MOREIRA, Marco Antonio.
Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. In: Encontro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo, 2., 1997, Burgos. *Actas...* Burgos: Universidad de Burgos. p.19-44. 1997.
- MUSEU DA VIDA.
Casa de Oswaldo Cruz. Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, Brasil. 2008. Disponível em: <http://www.museudavida.fiocruz.br>. Acesso em: 27 nov. 2008.
- PORTO, Angela; PONTES, Carlos Fidelis.
Vacinas e campanhas: imagens de uma história a ser contada. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, v.10, supl. 2, p.725-742. 2003.
- RENNIE, Léonie; JOHNSTON, David.
The nature of learning and its implications for research on learning from museums. *Science Education*, Salem, v.88, suppl. 1, S4-S16. 2004.
- SCHALL, Virgínia Torres.
Pedagogia e didática: pesquisa e avaliação em centros e museus de ciência. In: Guimarães, Vanessa Fernandes; Silva, Gilson Antunes (Org.). *Implantação de centros e museus de ciências*. Rio de Janeiro: UFRJ Editora. p.313-318. 2004.
- SEPÚLVEDA, Luciana et.al.
Fiocruz: reflexões e experiências. *Jovem Museologia: Estudos sobre Museus, Museologia e Patrimônio*, Rio de Janeiro, ano 1, n.e. 1. Disponível em: <http://www.unirio.br/jovemmuseologia>, Acesso em: 25 mar. 2007. 2006.
- STUDART, Denise Coelho.
Aparatos interativos e o público infantil em museus: características e abordagens. In: Massarani, Luisa (Org.). *O pequeno cientista amador: a divulgação científica e o público infantil*. Rio de Janeiro: Vieira & Lent. p.65-76. 2005.
- WAGENSBERG, Jorge.
Princípios fundamentais da museologia científica moderna. In: Massarani, Luisa; Turney, Jon; Moreira, Ildeu Castro (Org.). *Terra incógnita: a interface entre ciência e público*. Rio de Janeiro: Vieira & Lent. p.133-138. 2005.

