

Uma exposição científica para se “apaixonar pela química”: um estudo sobre o papel dos objetos expositivos

A scientific exhibition to fall in love by Chemistry: a study about the role of the objects

Márcio José de Moraes Lopes
Universidade Federal de Alagoas
marciojosedemoraeslopes@hotmail.com

Resumo

Os objetos expositivos ocupam papel fulcral em mostras e museus de ciência, sendo também fonte de contemplação, estímulo ao raciocínio e interatividade. De tal forma, este trabalho teve como objetivo investigar a percepção dos estudantes sobre os objetos em exposição, bem como seu papel na interpretação do conjunto expositivo. Tais objetos foram planejados e desenvolvidos especificamente para uma exposição científica denominada “O químico apaixonado”, realizada com 28 estudantes de química de uma universidade pública brasileira. A exposição permitiu diferentes interações dos participantes, sendo este um fator de engajamento. Tal fator está provavelmente associado à boa percepção e à compreensão dos objetos expositivos, bem como a capacidade de associá-los aos versos do poema. Esta consideração tem por base as avaliações de cada objeto realizadas pelo público participante.

Palavras chave: Divulgação científica, poema; educação não formal.

Abstract

The objects play a central role in exhibitions and science museums. They can provide contemplative feelings, stimulate the reasoning and foster interactivity. This work aimed to investigate the students' perceptions of the objects in exposition, as well as the role of these objects on the interpretation of the exhibition. These objects were designed and developed specifically for a scientific exposition called "The Chemist in Love" conducted with 28 chemistry students from a Brazilian public university. The exhibition fostered the interactions between participants in different ways, indicating an engagement factor. This engagement is probably associated with a good perception and understanding of the objects, as well as the relationships between them and the poem. This consideration is based on the evaluations of each object by the public.

Key words: Science popularization, poem; non formal education.

Introdução

O incentivo e a ampliação do acesso à ciência são temas de intensa discussão entre educadores, especialmente entre aqueles que defendem o conhecimento científico como fundamental para o exercício pleno da cidadania. A divulgação científica é assim um campo que precisa expandir entre os próprios cientistas (Pérez-Benítez, 2011). Nessa direção, os espaços educativos não formais vêm se configurando em importantes nichos para a ampliação do acesso à cultura científica, bem como em foco de investigações diversas. Espaços educativos não formais podem ser compreendidos como todos aqueles que se preocupam com a comunicação do conhecimento (Rovetta e Rovida, 2018). Em outras palavras, no seu bojo está a ampliação do acesso à cultura e ao conhecimento, de modo a atingir um variado público.

Em geral, tais espaços são instituições, como os museus, de caráter permanente, abertas ao público e onde se conservam, pesquisam, divulgam e expõem testemunhos materiais e imateriais relacionados com a ciência, com o objetivo de estudo, educação e lazer (Marandino et al., 2016). Todavia, os espaços não formais não são exclusivamente museus. A educação não formal pode ser desenvolvida em outros lugares, como parques, bibliotecas, a partir de visitas técnicas em indústrias, centros de pesquisa ou espaços interativos com a comunidade. No cenário atual os museus e espaços não formais são reconhecidos como locais que permitem significativa interação social entre os visitantes, participação ativa e ricas experiências afetivas, culturais e cognitivas (Mcmanus, 1992).

Nascimento e Ventura (2001) pontuam que os espaços não formais passaram por transformações ao longo do tempo que incluem: i) a presença de novas tecnologias comunicacionais; ii) a necessidade de uma nova organização quanto aos objetivos, procura e definição de públicos; iii) a busca de uma nova linguagem que realize uma síntese do conhecimento científico e tecnológico capaz de atrair o público; iv) o confronto às diferentes questões econômicas que fazem dos museus empresas de cultura e lazer e; v) as novas concepções dos espaços museográficos internos e externos. Ainda para Nascimento e Ventura (2001), o princípio de construção de qualquer prática museológica e museográfica pressupõe a classificação e a exposição dos objetos. A museologia procura assim estabelecer uma comunicação entre o objeto e o visitante por meio da apresentação social e da interpretação de problemas contemporâneos.



Para Marandino (2008, p. 20), os objetos em exposição são "elementos centrais e a alma dos museus, sendo também fonte de contemplação e interatividade". Neste sentido, o acesso aos mesmos nas ações educativas dos museus é primordial, propiciando sentido e viabilizando leituras sobre estes. Os objetos têm papel central na curiosidade, estímulo, questionamento, reconstrução de ideias e partilha de experiências pessoais (Carvalho, 2016). Podem sensibilizar, fomentar interações, além de proporcionar aprendizagens diversas, sejam de aspectos históricos, sociais, técnicos, artísticos e científicos. Sob esta perspectiva, a produção de materiais didáticos e a preocupação com os objetos em exposição ganham relevo, pois toda exibição se organiza a partir daquilo que será exposto. Uma exposição pode ser compreendida como o espaço de encontro entre sujeito (visitante) e objeto (conjunto expositivo). Numa concepção mais ampla e atual configura-se no encontro entre a sociedade e seu patrimônio (Carvalho, 2016). Para tanto, as exposições dispõem de variados recursos, um conjunto expositivo, que pode reunir guias expositivos, cartazes, modelos, réplicas, experimentos, textos, dispositivos tecnológicos dentre muitos outros.

Ganham relevância, portanto, estudos que enfoquem os objetos em exposição e como o público visitante interage e avalia estes materiais, informações estas que podem ajudar a

reorganizar as práticas educativas nestes espaços. Marandino et al. (2016) reconhecem a importância e, ao mesmo tempo, as incipientes pesquisas que se debruçam sobre a análise e avaliação destes materiais. De tal forma, este trabalho teve como objetivo investigar a percepção dos estudantes sobre os objetos em exposição, bem como o papel destes objetos na interpretação do conjunto expositivo. Tais objetos foram planejados e desenvolvidos especificamente para uma exposição científica denominada "Químico apaixonado".

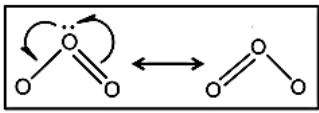
Metodologia

A exposição planejada nesta pesquisa foi organizada com base em um poema de título homônimo "Químico Apaixonado" (Figura 1) e autoria de um dos pesquisadores. Este poema pode ser considerado de caráter concreto, pois foi construído com o uso de simbologias científicas que juntamente às palavras buscam instigar reflexões e exigem dos leitores um conhecimento específico para a produção de sentidos.

 **Químico Apaixonado** 

Sua presença é " $C_2H_5OH_{(l)} + 3 O_{2(g)} \rightarrow 2 CO_{2(g)} + 3 H_2O_{(g)}$ " (_____) de sentimento

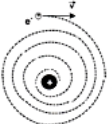
É explosão de " $C_6H_{12}O_6_{(aq)} + 6 O_{2(g)} \rightarrow 6 CO_{2(g)} + 6 H_2O_{(l)} + ATP$ " (_____)

É  (_____) de pensamento

Sinergia

Sua ausência, meu desalento

" $4 Fe_{(s)} + 3 O_{2(g)} \rightarrow 2 Fe_2O_3_{(s)}$ " (_____) o meu ser

Um modelo incompleto,  (_____)

Impede-me de viver

Morte em pleno deserto

Figura 1: Poema utilizado como base para o planejamento da exposição e apresentado com as lacunas para os participantes interpretarem os versos.

A primeira estação constituiu-se de uma reação de combustão em que os visitantes poderiam evidenciar o fenômeno e suas características, como a liberação de energia e formação da água. Nesta estação os participantes realizaram um experimento de combustão com um pequeno pedaço de algodão embebido em etanol, seguido pela cobertura deste com um béquer, o que ocasionava a extinção do fogo e o aparecimento de umidade nas paredes do béquer. Na segunda estação era retratado o fenômeno de ressonância, a partir de um pêndulo que demonstrava a troca de energia entre dois objetos quando um deles oscilava. O pêndulo era composto por duas bolas de sinuca amarradas por fios de nylon, simulando uma analogia entre pêndulos ressonantes e elétrons. Na estação seguinte os participantes interagiram com

um experimento de oxidação do ferro de uma esponja de aço. O experimento consistia na imersão de pequeno pedaço de palha de aço numa solução de duas partes de água sanitária e uma parte de vinagre. Por fim, o último objeto representava o colapso do elétron (uma limitação do modelo atômico planetário). Este simulava a atração do elétron pelo núcleo devido às forças elétricas. No objeto havia um ímã representando o núcleo e esferas metálicas de rolamento eram atraídas. Cada estação continha ainda um banner ilustrado com uma fotografia que representava cada fenômeno e com os versos do poema aos quais a estação correspondia.

A exposição constituiu-se de quatro estações em que os objetos expositivos representavam justamente os versos mais concretos do poema. Todos os objetos foram produzidos especificamente para a exposição. O intuito foi envolver os estudantes na interpretação dos aspectos científicos, interligando o poema com os objetos em exposição. Cada estação continha um banner ilustrado com uma fotografia que representava o fenômeno e os versos do poema aos quais a estação correspondia. Além disso, havia instruções sobre como interagir com cada objeto em cima das mesas, exemplificado pela Figura 2.

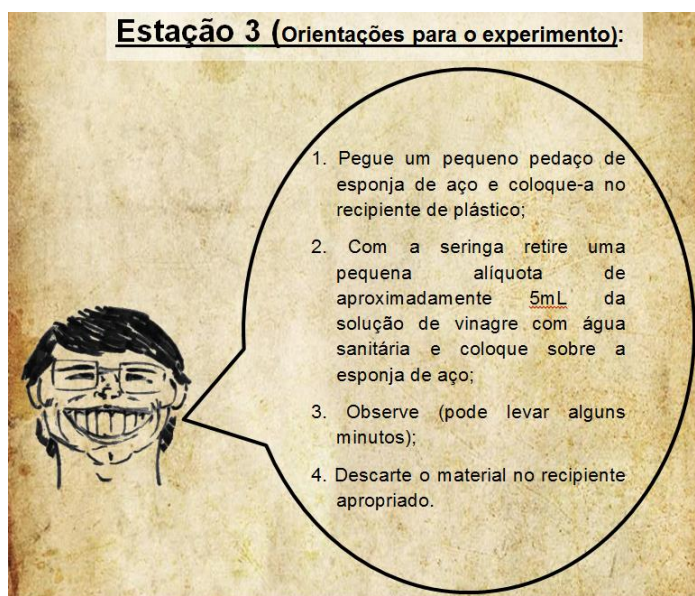


Figura 2. Exemplo das orientações contidas para a interação dos visitantes com o objeto da estação 3..

A primeira estação (Figura 3A) enfocou uma reação de combustão em que os visitantes poderiam evidenciar o fenômeno e suas características, como a liberação de energia e formação da água. Nesta estação os participantes realizaram um experimento de combustão com um pequeno pedaço de algodão embebido em etanol, que era tapado com um béquer, ocasionando assim a extinção da chama e o aparecimento de umidade no interior do béquer. A segunda estação (Figura 3B) retratou o fenômeno de ressonância a partir de um pêndulo oscilante. Neste é demonstrada a troca de energia entre dois corpos quando um deles oscila. O pêndulo era composto por duas bolas de sinuca amarradas por fios de nylon presos a uma haste metálica. O objeto é uma analogia entre fenômenos de ressonância entre pêndulos e elétrons em uma ligação química. Tal analogia balizou as primeiras tentativas de explicação da troca de energia entre elétrons no átomo, culminando na deslocalização de elétrons numa estrutura química (Kerber, 2006).



Figura 3. Fotografias da estação 1 – combustão (A) e estação 2 – pêndulo ressonante (B) montadas para a exposição.

Na estação seguinte os participantes interagiram com um experimento de oxidação do ferro (Figura 4A) que consistia na imersão de pequeno pedaço de esponja de aço numa solução de duas partes de água sanitária e uma parte de vinagre. Por fim, a última estação (Figura 4B) representava o colapso do elétron (uma limitação do modelo atômico proposto por Rutherford). Este simulava a atração do elétron pelo núcleo devido às forças elétricas. No objeto havia um ímã representando o núcleo e esferas metálicas de rolamento (representando elétrons) eram atraídas para o centro.



Figura 4. Fotografias da estação 3 – oxidação (A) e estação 4 – colapso do elétron (B) montadas para a exposição.

A exposição foi realizada com estudantes de um curso de Licenciatura em Química de uma universidade federal brasileira. Participaram da exposição um total de 28 estudantes que no momento se encontravam matriculados no segundo período do curso. A exposição foi dividida em 3 momentos. No primeiro momento o texto foi distribuído entre os participantes para que todos lessem e tivessem um contato prévio. Também foi entregue uma segunda folha, que continha o poema e espaços em branco para a interpretação das representações e equações presentes (Figura 1). O intuito foi avaliar a interpretação do poema. Após a leitura, os estudantes percorreram a exposição em si, realizando os experimentos quantas vezes quisessem. O percurso não seguiu uma ordem e não teve mediação. A duração foi de aproximadamente 90 minutos.

Para o desenvolvimento da pesquisa foram empregados métodos de natureza qualitativa e exploratória. Como fonte de dados foram empregadas observações de campo obtidas durante a visita bem como registros escritos dos próprios participantes. As observações almejavam avaliar o comportamento dos estudantes durante a exposição, se realizavam e repetiam os experimentos, se discutiam entre si, se apenas observavam, bem como seus comentários e questionamentos. Os registros dos estudantes serviram para avaliar tanto os conhecimentos prévios quanto as percepções dos objetos em exposição. O primeiro instrumento foi o poema com as lacunas em que propuseram a interpretação dos versos antes e após a visita (poderiam modificar as respostas). Ao final da visita, responderam ainda um questionário avaliativo dos objetos educacionais (estações). Neste questionário eles deveriam opinar e justificar qual dos objetos da exposição (ou estação) mais tinham gostado e aqueles que menos gostaram, além de atribuir uma nota (0 a 10) aos objetos em exposição. Também avaliaram o conjunto expositivo com um todo. Para isto, responderam sobre o nível de satisfação em ter participado da exposição. As respostas foram dispostas em escala de intensidade, variando nada satisfeito, pouco satisfeito, indiferente, satisfeito e muito satisfeito, a partir da qual uma opção era válida. As respostas deveriam ser justificadas. Além disso, atribuíram uma nota (0 a 10) a todo o conjunto expositivo. Os dados foram analisados e apresentados de forma descritiva.

Resultados e Discussão

Como já mencionado, inicialmente os estudantes realizaram uma interpretação do poema completando os versos concretos com palavras que julgassem adequadas. Conforme pode ser visto na Tabela 1, muitos estudantes deixaram em branco. Os versos que tiveram a menor quantidade de respostas foram sobre a combustão (57%), a oxidação (61%) e o colapso do elétron (82%).

Verso	Não preencheram antes da exposição (quantidade/porcentagem)	Respostas antes da exposição (quantidade)	Respostas depois da exposição (quantidade)
Sua presença é	16 (57%)	Combustão: 5 Explosão: 3 Mistura: 2 Fonte de vida: 1 Reação química: 1	Combustão: 12 Chama: 7 Explosão: 1 * 4 mudaram a resposta
É explosão de...	10 (36%)	Energia: 9 Calor: 5 Bombardeio: 1 Combustão: 1 Desejos: 1 Sensações: 1	Energia: 10 Calor: 3 Fotossíntese: 2 Transmissão: 1 * 6 mudaram a resposta
É...	13 (46%)	Ligação: 6 Troca: 4 Deslocamento: 2 Partilha: 1 Confusão: 1 Bombardeio: 1	Ligação: 14 Troca: 3 * 4 mudaram a resposta
...o meu ser	17 (61%)	Oxida: 7 Ferro: 2 Desestabiliza: 1 Que fere: 1	Oxida: 12 Enferruja: 8 Reação: 1 * 2 mudaram a resposta
Um modelo incompleto,...	23 (82%)	Atômico: 2 Atração: 1 Do meu coração: 1 Eletrização: 1	Atração: 22 Campo elétrico: 3 Magnético: 1 * 3 mudaram a resposta

Tabela 1: Respostas apresentadas para a complementação do poema antes e após a participação na exposição.

Tais dados revelam que a maioria não dispunha de conhecimentos prévios que os permitisse inferir sobre os versos do poema. Em alguns casos, tal como o verso da combustão, o resultado é o preocupante, tendo em vista abarcarem noções básicas de ciências do ensino médio e mesmo do fundamental. O verso menos respondido foi referente à estação do “colapso do elétron”, que exibia uma representação (de espiral) pouco empregada em livros, o que pode ter dificultado a interpretação. Por outro lado, o verso mais respondido foi referente à reação da glicose que trazia símbolos como ATP e foi associada à energia na maior parte das respostas.

Após a exposição a grande maioria dos estudantes foi capaz de propor termos adequados para os versos. O termo combustão e oxida (ou enferruja) apareceu mais significativamente, indicando uma clara influência dos objetos expositivos. No caso da última estação, em que apenas 5 respostas foram apresentadas inicialmente, o termo “atração” prevaleceu em 22 dos 28 participantes, provavelmente sob influência do fenômeno de atração entre as esferas

metálicas e o centro do objeto.

Carvalho (2016) relata que uma das dificuldades do visitante em compreender as exposições decorre da falta da apresentação dos objetos e de atividades desvinculadas do seu interesse e entendimento. Nessa direção, embora não tenha havido mediação verbal na exposição, cada estação continha um banner indicando o verso ao qual o experimento correspondia. Os participantes poderiam assim fazer a associação entre o verso e o objeto. Ainda que a interpretação pudesse exigir outros conhecimentos, tal estratégia permitiu que as respostas apresentadas após a exposição apresentassem uma relação mais próxima de um sentido científico. Segundo Mcclafferty e Rennie (2012), as relações de interação (verbais ou observando o que os outros fazem) que se estabelecem entre pares podem estimular outros tipos de interação com os objetos. As observações de campo denotaram justamente uma grande interação estabelecida entre os pares e com os objetos. Os estudantes propuseram ideias, discutiam entre si e checaram as informações. Todos os estudantes repetiram ao menos dois experimentos. A estação 4 foi aquela em que os estudantes permaneceram o maior tempo em interação (mais de 10 minutos em algumas situações), bem como repetiram o experimento mais vezes, demonstrando grande engajamento.

O engajamento em uma exposição é favorecido por experiências interativas que promovam participação nas atividades (Meisner et al., 2007). Para Adams et al. (2004), a interatividade é central desde que estimule uma variedade de respostas nos indivíduos, funcionando não como fim, mas como meio de proporcionar experiências de aprendizagem. Meisner et al. (2007) também sugerem que as influências sociais criadas pelas ações dos visitantes atraem outras pessoas para a interação, além de fornecem-lhes recursos que auxiliariam o entendimento da exposição. Isso é o que pode acontecer quando um grupo interage fortemente com um objeto, discutindo hipóteses, apresentando conhecimentos anteriores, questionando. Desta forma, o compartilhamento de experiências cria um ambiente participativo que favorece o engajamento. É importante que as atividades ativem aspectos físicos, cognitivos e emocionais, catalisando comportamentos de aprendizagem (Barriault e Pearson, 2010).

Os comportamentos de aprendizagem podem ser divididos em três tipos: iniciais, de transição e avançados (Barriault e Pearson, 2010). O que difere cada um deles é justamente a resposta dos participantes frente a situação ou objeto da exposição. Os comportamentos iniciais se caracterizam pela manipulação direta dos objetos ou somente pela observação de outras pessoas que os manuseiam diretamente. Não há um envolvimento completo na manipulação ou interação. Os comportamentos de transição configuram-se pela manifestação de reações emocionais e de prazer (sorrisos, alegria, olhares atentos) juntamente com a repetição de experimentos ou manipulação mais intensa dos objetos. Há demonstração de satisfação, indicando que os visitantes estão dispostos e até mesmo ansiosos com um maior envolvimento nas atividades. Ocorrem manipulações repetidas cujos resultados são o que mais desperta atenção e curiosidade. Por sua vez, os comportamentos avançados (de maior engajamento) sinalizam para a relevância da atividade, assim como a aprendizagem adquirida, seja a partir da experiência, do cotidiano ou fruto de momentos anteriores. A atividade verbal é constante, com referências a conhecimentos anteriores, perguntas, partilha ideias e saberes. A interação com os objetos, exposição e com os outros (colegas ou demais presentes) torna-se uma experiência mais intensa.

Nessa direção, os objetos da exposição desempenham um papel relevante, pois são um dos fatores responsáveis pelo estímulo dos visitantes, interatividade e o conseqüente engajamento. Para a avaliação dos objetos os participantes responderam um questionário no qual deveriam indicar e justificar quais das estações haviam gostado mais e menos. Os resultados mostraram um equilíbrio entre a estação “1” da combustão (13 alunos) e a estação “4” do “colapso do

elétron” (12 alunos). No caso da combustão, o experimento explorou as características da reação, que aliadas à interatividade foi uma das principais justificativas.

Aluno 3: Permite que o observador participe do experimento.

Aluno 4: Participar da queima do algodão com o bquer impedindo a entrada de oxigênio foi legal e motivador além de intrigante.

Para o objeto sobre o colapso do elétron, mesmo sem uma completa compreensão da analogia com o modelo atômico, o objeto educativo teve um apelo lúdico e motor, pois o arremesso das esferas remetia a brincadeiras de infância e à ludicidade.

Aluno 5: Um campo elétrico é bem lúdico e dinâmico.

Aluno 6: Interessante observar o movimento de atração das bolas de ferro pelo imã, foi muito divertido.

Já a estação que menos gostaram foi a estação “2” do pêndulo (18 alunos). Em um primeiro momento isso ocorreu pela maior dificuldade em associar o poema com este experimento. O modelo analógico aqui não foi compreendido, dado a sua complexidade e necessidade de elaboração mental em prol do raciocínio em nível atômico.

Aluno 7: Não conseguiu associar ao poema.

Aluno 8: Ficou confuso o significado das reações do objeto.

Além disso, a própria compreensão do funcionamento de um pêndulo de ressonância é uma dificuldade adicional, já que era desconhecida a razão da troca de energia entre as bolas de sinuca. Não obstante, os estudantes se mostraram intrigados com este fato e com a conservação da energia.

As notas atribuídas (Figura 5) pelos estudantes a cada objeto expositivo confirmam os dados anteriores e mostram uma boa percepção. A estação da combustão e do colapso do elétron tiveram as médias mais altas (9,54 e 9,4 respectivamente), enquanto o pêndulo teve a nota mais baixa (8,5).

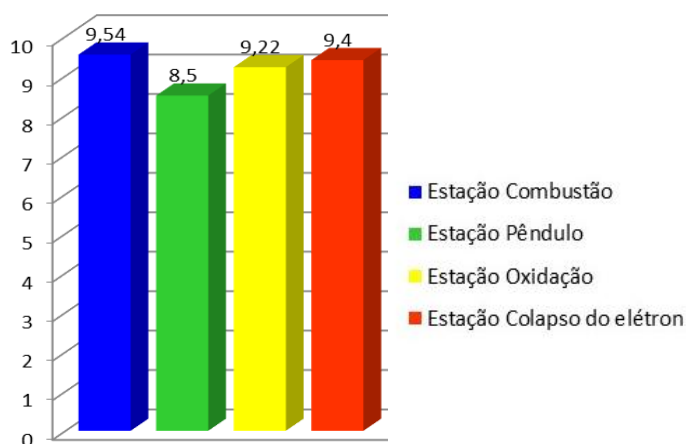


Figura 5: Médias aritméticas das notas atribuídas pelos estudantes a cada uma das estações da exposição.

No que se refere à avaliação dos objetos com um todo, verificou-se uma boa recepção dos participantes. As justificativas apontam para a interatividade e o divertimento, similarmente ao que já haviam aventado outros estudos (Tal e Morag, 2006; Shaby et al., 2017). Leinhardt e Crowley (2001), por exemplo, estabelecem a característica de autenticidade como um dos aspectos importantes na interação com objetos. A autenticidade existe somente na interação do objeto com a cultura e história do visitante, ou seja, com seu conhecimento prévio. Assim,

para aqueles objetos com os quais os visitantes associaram seus conhecimentos, a avaliação foi mais positiva. Por outro lado, ao não estabelecerem uma associação com o poema ou conhecimentos anteriores, os visitantes atribuíram menor valor, como o caso do pêndulo. A autenticidade ajuda ainda explicar o motivo dos estudantes avaliarem relativamente bem o objeto em questão (média = 8,5). Tal fato reside na experiência autêntica, quando tiveram seu interesse veiculado pela troca e conservação de energia do pêndulo, algo que os intrigou.

Um fator que também parece importante são as relações sociais estabelecidas. As observações de campo demonstraram uma constante discussão e troca de experiências entre os estudantes, aspecto importante para os comportamentos avançados de aprendizagem (Barriault e Pearson, 2010). Exibições que demandam interação social e permitem múltiplos sujeitos interagindo simultaneamente com os objetos são potencialmente fomentadores de atitudes mais favoráveis (Allen e Gutwill, 2004; Gutwill e Sindorf, 2015; Shaby et al., 2017). Não obstante, a compreensão dos conceitos implícitos exige a construção de modelos mentais mais elaborados cujas representações macroscópicas são importantes, mas guardando-se as limitações de cada modelo, que neste caso pareceu também ensinar um processo de mediação para uma mais profunda compreensão.

Por vezes, mesmo que os objetos favoreçam comportamentos avançados de engajamento, a aprendizagem depende de mediações. Este foi o caso do experimento de combustão. Ainda que muitos estudantes (12 – 43%) tenham feito relações adequadas entre o objeto e o verso, nenhum participante fez menção verbal ao vapor d'água se condensando nas paredes do béquer quando este era usado para extinguir a chama. Esse fenômeno é uma evidência da formação da água na reação de combustão fato que, hipoteticamente, poderia levar ao estabelecimento de novas relações com o poema mediante a equação expressa no verso. A observação desta estação também permitiu identificar que muitos estudantes ainda atribuem a interrupção da queima ao término do oxigênio, ao invés do efeito extintor do dióxido de carbono na reação de combustão.

No que se refere à avaliação da exposição, o resultado mostrou-se positivo, provavelmente pelos fatores já discutidos. Dos 28 estudantes, 19 indicaram a opção “muito satisfeito” e 9 optaram por “satisfeito”. As opções indiferente, pouco ou nada satisfeito não foram escolhidas. Tais dados são corroborados pela nota atribuída à exposição, bem como pelos comentários sobre a mesma. A média das notas atribuídas foi 9,26, revelando um elevado índice de satisfação.

Considerações finais

Ainda que boa parte dos estudantes não tenha proposto as mesmas terminologias do autor para o poema, verificou-se que após a exposição e interações os termos empregados se aproximaram do significado científico. Dois fatores parecem ter contribuído. A exposição permitiu interações entre os participantes, que discutiram entre si, levantaram hipóteses e estabeleceram, em sua maioria, correlações com conhecimentos anteriores, indicando um fator de engajamento (Mcclafferty e Rennie, 2012). Tal fator está provavelmente associado à boa percepção e à interação durante a exposição, bem como a capacidade de associá-los aos versos do poema. Esta consideração tem por base as avaliações de cada objeto. Os resultados evidenciaram que o objeto com a pior avaliação foi aquele que tiveram maior dificuldade em estabelecer as correspondências. Todavia, as experiências de autenticidade proporcionadas também atuam como fator de avaliação dos objetos. Pode-se inferir, deste modo, que as interações estabelecidas com o objeto dependeram fortemente do interesse veiculado por cada objeto (já que não houve mediação verbal oral). Considerando que os objetos, no geral, foram

bem avaliados, este se torna um fator relevante para o planejamento de exposições. Os resultados corroboram outros estudos que apontam sobre a importância de uma conexão dos visitantes com a exposição (Leinhardt e Crowley, 2001; Carvalho, 2016). De tal forma, os objetos produzidos encerraram um potencial significativo nesta exposição. Tais dados destacam a importância destes materiais em atividades de divulgação científica, indicando que precisam ser pensados criteriosamente.

Referências

- ADAMS, M., LUKE, J. e MOUSSOURI, T. (2004). **Interactivity: moving beyond terminology**. Curator: The Museum Journal, 47(2), 155-170.
- ALLEN, S.; GUTWILL, J. P. (2004) **Designing with multiple interactives: five common pitfalls**. Curator: The Museum Journal, 47(2), 199–212.
- GUTWILL, J. P. e SINDORF, L. (2015). **Comparing the visitor experience at immersive and tabletop exhibits**. Curator: The Museum Journal, 58(4), 401-422.
- BARRIAULT, C., e PEARSON, D. (2010). **Assessing exhibits for learning in Science centers: a practical tool**. Visitor Studies, 13(1), 90-106.
- CARVALHO, C. (2016). **Quando a escola vai ao museu**. Campinas: Papirus Editora.
- LEINHARDT, G., e CROWLEY, K. (2001). **Objects of learning, objects of talk: changing minds in museums**. In: S. G. Paris (Ed.) Multiple Perspectives on Children's Object-Centered Learning. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 301-324.
- KERBER, R. C. (2006). **If it's resonance, what is resonating?** Journal of Chemical Education, 83(2), 223-227.
- MARANDINO, M. (2008). **Educação em Museus: a mediação em foco**. São Paulo: GEENF/USP, 36p.
- MARANDINO, M., MÔNACO, L. M.; LOURENÇO, M. F., RODRIGUES, J. e Ricci, F. P. (2016). **A Educação em Museus e os Materiais Educativos**. São Paulo: GEENF/USP, 48p.
- MCCLAFFERTY, T. P. e RENNIE, L. J. (2012). Look and learn: young children's behaviour at an interactive exhibit. In: E. Davidsson e A. Jakobsson A. (Eds.) **Understanding interactions at science centers and museums – Approaching sociocultural perspectives**. Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers, pp. 129-145.
- MCMANUS, P. M. (1992). **Topics in museums and science education**. Studies in Science Education, 20(1), 157-182.
- MEISNER, R., LEHN Vom, D., Hear C., Burch, A.; Gammons B. e Reisman, M. (2007). **Exhibiting performance: co-participation in science centres and museums**. International Journal of Science Education, 29(12), 1531-1555.
- NASCIMENTO, S. S. e VENTURA, P. C. (2001). **Mutações na construção dos museus de ciências. Pro-posições**, 12(1), 126-138.
- PÉREZ-BENÍTEZ, A. (2011). La divulgación científica en México: ¡Una pasión, un reto, un arte..., una actividad incomprensible! Educación Química, 22(4), 292-299.
- ROVETTA, A. e ROVIDA, E. (2018). **Scientific Knowledge Communication in Museums**. Gewerbestrasse, Suíça: Springer, 2018.
- TAL, T. e MORAG, O. (2007). **School visits to Natural History Museums: teaching or**

enriching? Journal of Research in Science Teaching, 44(5), 747-769.