

# Astroquímica – Uma oficina temática

## Astrochemistry - A thematic workshop

FÁBIO DE ALMEIDA RIBEIRO<sup>1</sup>, ISMARCIA GONÇALVES SILVA<sup>1</sup>,  
DOUGLAS FALCÃO SILVA<sup>2</sup>

1. IFRJ, INSTITUTO FED DE EDUC CIÊNCIA E TECNOL DO RIO DE JANEIRO, RUA LÚCIO TAVARES 1045 - CENTRO - NILÓPOLIS - RJ
2. MAST, MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS, SÃO CRISTÓVÃO - RIO DE JANEIRO – RJ

[fotoionizante@gmail.com](mailto:fotoionizante@gmail.com), [ismarcia.silva@ifrj.edu.br](mailto:ismarcia.silva@ifrj.edu.br),  
[douglas@mast.br](mailto:douglas@mast.br)

## Resumo

A Química é uma das ciências de maior produtividade acadêmica e tecnológica e apresenta grande influência na sociedade contemporânea. Em contrapartida, propostas de divulgação e popularização da Química são escassas, principalmente em museus. O presente trabalho destina-se a discutir sobre a elaboração, execução e impacto de uma proposta educativa de Química no Museu de Astronomia e Ciências Afins, localizado no bairro imperial de São Cristóvão, Rio de Janeiro. A temática interdisciplinar do museu inspirou o uso do tema Astroquímica, abordado segundo a dinâmica de uma oficina temática. O uso de oficinas temáticas apresenta-se como um interessante recurso a ser explorado em museus no âmbito da divulgação da Química, principalmente por estimular a participação em grupo e permitir a demonstração de fenômenos reais sob a supervisão de um mediador.

Palavras-chave: ensino de química, educação não formal, astroquímica.

## Abstract

Chemistry is one of the sciences with most academic and technologic productivity and has a major influence in contemporary society. In contrast, proposals for the dissemination and popularization of chemistry are scarce, especially in museums. This paper aims to discuss the development, implementation and impact of an educational proposal of Chemistry at the Museum of Astronomy and Related Sciences, located in the Imperial neighborhood of São Cristóvão, Rio de Janeiro. The interdisciplinary theme of the museum inspired the use of the topic Astrochemistry, which was approached in the dynamics of a thematic workshop. The use of thematic workshops presents to be an interesting resource to be explored in museums within the scope of disclosure of chemistry, especially by encouraging participation in group and allow the demonstration of real phenomena under the supervision of an explainer.

Key words: chemistry Teaching, non-formal education, Astrochemistry.

## Introdução

A visitação e participação do brasileiro em eventos científicos está aumentando, ganhando destaque a visitação em museus e centros de ciência e tecnologia: em 2006, o

número era de 4%, subindo para 8,3% em 2010. Ainda é uma média muito baixa, se comparada por exemplo com outros países da Europa, mas seu repentino aumento inspira atenção nas práticas adotadas nesses espaços. É imprescindível que a divulgação da Química acompanhe esse crescimento, conquistando espaço e oferecendo, de forma lúdica, alguma maneira de estimular o gosto pela ciência. Segundo os resultados da pesquisa de opinião do OMCC (Observatório de Museus e Centros Culturais) (KÖPTCKE, CAZELLI, LIMA, 2009), que teve como sujeitos da pesquisa, visitantes espontâneos com idade superior a quinze anos (desconsiderando, por exemplo, o público escolar ou outros de visita programada), os motivos que levam os visitantes cariocas a visitar um museu podem variar bastante dependendo da instituição, embora na média, a maioria dos entrevistados declarou como motivo “conhecer o museu” (73,7%) seguido por “alargar os horizontes” (64,9%) e “interesse pelos assuntos/exposição” (62,1%). A mesma pesquisa revela que no MAST predomina o público familiar e visitantes na faixa dos 15 aos 29 anos (43,3%), que visitam o museu preferencialmente nos fins de semana (53,1% preferem sábados e 46,5% preferem domingos). Dentre os motivos decisivos para a visita destacam-se conhecer o museu (75,6%) e o interesse pelo assunto ou exposições do museu (64,5%). Levando-se em consideração este último indicador, foi proposta, no âmbito da divulgação científica, uma atividade que explorasse a temática e o espaço do museu, expondo as contribuições da Química na Astronomia e vice-versa. Essa abordagem visa demonstrar a posição central da Química enquanto ciência, contextualizando-a com temas recentes de pesquisa e inovação tecnológica além de ser um fator decisivo para a motivação dos visitantes ao aprendizado, pois “é importante que os museus interativos apresentem uma diversidade de possibilidades de aprender conhecimentos científicos, abrangendo as mais diferentes áreas, de modo que possam atingir os interesses e as necessidades de todos os visitantes” (MORAES, 2003, p. 49). De modo a oferecer uma atividade lúdica e interativa, adaptou-se o conceito de oficina temática para o contexto museal. Adaptando-se o conceito definido por Marcondes (2008), neste trabalho uma oficina em um museu é definida como uma atividade que:

- Utiliza a vivência e interesses do visitante para organizar o conhecimento e promover aprendizagens;
- Realiza uma abordagem não formal de conteúdos de Química a partir de temas relevantes que permitam a contextualização do conhecimento;
- Estabelece ligações entre a Química e outros campos de conhecimento necessários para se lidar com o tema em estudo.

## Objetivos

A pesquisa teve como campo de estudo o Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), localizado em São Cristóvão no Rio de Janeiro. A escolha do MAST justifica-se por este museu enquadrar-se no conceito moderno de museu de ciências, articulando pesquisa documental, guarda de patrimônio e desenvolvimento de ações educativas de divulgação científica. De modo a tornar a abordagem da Química mais atraente, decidiu-se como primeira hipótese representá-la em meio a um tema científico interdisciplinar. Como o MAST é uma instituição de destaque no âmbito da divulgação da Astronomia, empregou-se o tema Astroquímica, através de uma oficina temática intitulada “A Química do Espaço”. Este assunto explora o acervo físico e material do próprio MAST, sensibilizando o visitante a se interessar mais pela Química a partir das relações existentes com áreas afins, evidenciando seu papel central e atingindo públicos de interesses variados. A oficina teve como objetivos:

- Despertar o interesse e a motivação pelo conhecimento científico;
- Explorar a temática e o espaço do museu;
- Contribuir para a inserção da Química em espaços não formais de educação;

- Identificar possíveis relações com a educação formal a partir dos relatos dos visitantes;
- Identificar particularidades da mediação de Química frente a outras áreas do conhecimento (é a mesma coisa?);
- Analisar as concepções prévias dos visitantes acerca do tema;
- Promover a contextualização entre Química e Astronomia de modo a provocar a discussão de fenômenos da estrutura e de propriedades gerais da matéria;
- Apontar as especificidades, do ponto de vista químico, da Terra no cosmos no contexto da vida de modo a contribuir com a visão de mundo do visitante e instigá-lo a observar e refletir sobre fenômenos do cotidiano.

## Fundamentação teórica

A curiosidade e a busca pelo conhecimento não devem se limitar às salas de aulas, tampouco deve o professor restringir-se somente a esta modalidade de ensino. A escola já não é mais o único espaço de socialização do saber, pois atualmente, “a sociedade busca saciar-se por meio de formas mais amplas de conhecimento, que permitem o envolvimento com os vários campos das ideias em diferentes níveis” (CAZELLI, COSTA, MAHOMED, 2010, p. 580-581). Mas, em que a experiência em um museu de ciências vivenciada por um licenciando influenciará em seu futuro trabalho como docente?

Muitas propostas de divulgação de Química esbarram na quantidade de conteúdo informado e em seu nível: ou muito simplista ou complexo demais. A compreensão de informações mais avançadas da Química exige muita abstração para se compreender as bases do conhecimento químico. Bonatto et al (2009) ao comentar sobre a implementação de experimentos de Química no Museu da Vida relata que existem poucas referências para o contexto de museus e centros de ciência, sendo a grande maioria dos referenciais pedagógicos destinados ao ensino em sala de aula. Este é um fato que certamente contribui para uma pequena participação da Química em museus: a ausência de metodologias adequadas.

Existe a necessidade de professores incluírem a experiência museal em sua prática na sala de aula, como é muito comum ocorrer com visitas escolares a museus. A visita não deve ser entendida apenas como uma “aula fora da escola”, mas sim, uma prática cultural que deve ser incentivada e estimulada pelos professores desde as séries iniciais. Mas para tanto, é necessário que o professor possua em sua formação a instrução correta de como se estruturam estes espaços, como são articuladas suas estratégias de divulgação e as tendências pedagógicas que norteiam estes espaços. Cazelli, Costa e Mahomed (ibid, p.582) comentam ainda no mesmo trabalho que “existe a possibilidade de que as licenciaturas e os cursos de pedagogia sejam os berços para a formação de um futuro profissional de museus”. Portanto, este trabalho explora um rico campo de estudo para profissionais da área de Ensino de Ciências e serve como incentivo para uma maior participação do licenciando, principalmente o licenciando em Química. Apesar da relação museu–escola e a própria formação de professores serem alvos de muitos trabalhos da área de Pesquisa em Ensino de Ciências, este trabalho limitar-se-á a discutir sobre as questões que surgem ao se pensar atividades direcionadas ao público espontâneo, aquele que comparece em museus por estímulos próprios.

Uma oficina pedagógica é também uma dinâmica de trabalho em grupo, caracterizada pela “construção coletiva de um saber, de análise da realidade, de confrontação e intercâmbio de experiências” (CANDAU, 1999, p.23 apud MOITA e ANDRADE, 2006, p.5). Desse modo, limitou-se a oficina de modo a receber um total de vinte participantes dispostos em

grupos, preferencialmente familiares. Este número de participantes visa promover uma dinâmica onde o mediador estimula a troca de experiências no diálogo com o público e o mesmo é capaz de realizar as atividades planejadas a partir de uma divisão de tarefas simples e trabalho em grupo.

## Metodologia

Realizou-se uma pesquisa de cunho experimental qualitativo, onde o pesquisador atuou como observador participante, sendo o próprio mediador da oficina. Foram selecionados aleatoriamente 20 visitantes, todos visitantes espontâneos, ou seja, que visitam o museu por motivação intrínseca não incluindo, portanto, os visitantes de grupos de turismo ou escolares. Durante a escolha dos participantes, foi entregue prancheta com questionário misto a ser utilizado no momento anterior à oficina, para se obter um pequeno levantamento quantitativo do perfil do participante, antecedentes da visita e concepções prévias acerca do tema da oficina. Em um primeiro momento, realizou-se uma pesquisa piloto com o intuito de se identificar possíveis correções na estrutura do questionário e mudanças no roteiro da oficina.

O tema Astroquímica foi abordado como uma oficina lúdica, intitulada a Química do Espaço, contando com atividades demonstrativas e interativas. A oficina teve como intuito provocar o visitante a refletir acerca das seguintes perguntas:

- Do que a matéria ao nosso redor (e inclusive nós mesmos) é constituída?
- Qual a origem dos diferentes elementos químicos presentes na Terra e que foram identificados no espaço? Como podemos detectá-los?
- Existe alguma semelhança entre os compostos existentes na Terra e aqueles existentes no espaço? Que implicações isto gera?
- De que maneira esse conhecimento pode influenciar nossa visão de mundo? Precisamos saber de Química para viver melhor?

Para a pesquisa, algumas perguntas do primeiro questionário proposto foram reformuladas, enquanto outros itens foram suprimidos ou mesmo adicionados. O questionário inicial foi aplicado para permitir a observação das concepções prévias acerca do tema ministrado. Além do questionário, gravações de vídeo foram utilizadas como instrumento de coleta de dados. Utilizou-se como referencial para análise das falas dos visitantes a Análise por Conteúdo Categorical.

A oficina foi dividida nas seguintes etapas:

1. Apresentação do tema Astroquímica.
2. Questionário inicial.
3. Realização do experimento Espectroscopia e Teste de chama.
4. Discussão sobre a identificação de elementos químicos em estrelas.
5. Realização de experimento envolvendo a construção de um modelo de cometa com gelo seco.
6. Questionário final.

Ao final da oficina, um segundo questionário foi aplicado no intuito de avaliar a atividade educativa proposta e como a mesma impactou os visitantes.

## Discussão dos resultados

De início, o mediador fez a seguinte pergunta aos visitantes: “o que é Química?”. Alguns visitantes responderam: “É o estudo das substâncias”; “das combinações”; “é criar coisas novas”. O motivo desta pergunta foi o de despertar a abrangência de atuação da Química no mundo moderno. Foi nesse contexto, onde os visitantes apresentavam suas concepções sobre a Química ou mesmo sobre o trabalho de um químico que lhes foi apresentado o tema astroquímica – que possui um objetivo em comum com muitas subáreas da Química em identificar moléculas, entender como ocorrem transformações químicas e em que condições, com a diferença de estar direcionada para o meio astrofísico.

Os visitantes foram provocados a pensar sobre como é possível se identificar a composição química de um material desconhecido e, sobretudo da importância de se obter tal informação. A conclusão obtida pelos visitantes é a de que isso é possível em laboratório a partir da manipulação e testes sucessivos no material. Sendo assim, para se introduzir o experimento intitulado *espectroscopia e teste de chamas*, foi perguntado: “como é possível saber a composição química dos astros se ninguém nunca esteve lá?”. Excluindo-se o caso das missões Apollo à Lua e os meteoritos encontrados na superfície da Terra, percebeu-se a necessidade de compreender como a ciência pode chegar a tais conclusões.

Como o objetivo da oficina era discutir sobre a Química do Espaço, ou seja, exemplos dos saberes da Química aplicada a diferentes ambientes astrofísicos e corpos celestes, comentou-se ainda o caso da existência de moléculas no meio interestelar. Na Terra, átomos geralmente não se encontram isolados, mas unidos, formando moléculas. Por muito tempo pensou-se que moléculas não se formariam no meio interestelar, devido às condições físicas destes ambientes. No entanto, graças ao avanço nas técnicas instrumentais, já são conhecidas mais de 200 espécies moleculares e iônicas no espaço - algumas bem conhecidas na Terra, como HCl, NaCl, CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH e outras. Nesta situação, ganha destaque o caso dos cometas do sistema solar, formados basicamente por gelos de água, dióxido de carbono, monóxido de carbono e amônia além de outros compostos, como moléculas importantes do ponto de vista pré-biótico.

Tendo em mente essa discussão, os visitantes foram convidados a construir modelos de núcleos de cometa com gelo seco. Empregou-se a metodologia já existente na literatura de divulgação (SCHATZ, 2011; CHMIELEWSKI, 2011) para se confeccionar tais modelos cometários.

O foco da discussão era a existência de moléculas complexas em núcleos de cometas. Foram selecionadas algumas moléculas dentre as que já foram detectadas no espaço, a fim de se realizar uma contextualização quanto ao surpreendente fato da formação de moléculas em ambientes não propícios para a ocorrência de reações químicas. Foram exibidos produtos que contêm algumas dessas moléculas em sua composição, tais como: vinagre, álcool etílico, amônia líquida e acetona. Com estes produtos os visitantes foram convidados a elaborar um modelo de núcleo de cometa, uma vez que essas moléculas já foram detectadas em cometas e podem simbolizar ainda moléculas de outros grupos funcionais como álcool, cetona e ácido carboxílico, também encontradas em cometas.

O uso do gelo seco (dióxido de carbono sólido) permitiu ainda discutir algumas de suas características físicas e químicas a título de curiosidade. Questionados oralmente, vários visitantes relacionaram a presença da molécula de CO<sub>2</sub> com fenômenos como efeito estufa e aquecimento global. Partindo-se dessas concepções, procurou-se discutir a “química da molécula de CO<sub>2</sub>” introduzindo-se um pequeno pedaço de gelo seco em um recipiente cilíndrico com uma solução bem diluída contendo hidróxido de sódio (NaOH) e indicador azul de bromotimol – encontrado como indicador de pH para aquário. À medida que o CO<sub>2</sub> sublima, parte do gás dissolve-se na água gerando ácido carbônico (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) que por sua vez consome o NaOH, alterando a cor da solução com indicador de azul para amarelo.

## Conclusões

O trabalho realizado, no contexto de uma instituição não formal de educação, permitiu explorar as potencialidades de uma oficina temática no âmbito da divulgação científica com o intuito de estimular, motivar e provocar o visitante a se interessar mais por ciência, sobretudo por Química. Os participantes apresentam um perfil similar ao já apontado por outras pesquisas de avaliação e perfil de público em museus fluminenses. A Química no imaginário dos participantes da oficina parece estar atribuída a atividades práticas e concretas, como aquelas envolvidas no laboratório e na indústria. Daí mostra-se fundamental o papel do mediador no processo de transposição didática: traduzir a linguagem científica fazendo aproximações com situações cotidianas. Foram constatados baixos níveis de interesse por parte do público sobre Química, fato que contrastou com os relatos pós-atividade, o que sugere que atividades de popularização devem ser estimuladas em espaços não formais de educação.

A pesquisa realizada no MAST permite concluir que apesar da Química não ser devidamente explorada em museus de ciência no âmbito de exposições ou aparatos expositivos, o envolvimento dos participantes sob a dinâmica de uma oficina temática revela uma interessante alternativa que merece maior estudo e maior aprofundamento teórico, no intuito de compreender melhor como esta pode contribuir para a aprendizagem de conceitos da ciência a longo prazo. O uso de uma oficina temática que possui um tema bem definido estimula a participação do visitante segundo uma perspectiva sociointeracionista e torna o visitante sujeito de sua própria aprendizagem, a partir da construção de algo concreto e manipulável, além de evitar a espetacularização da Química, uma vez que o conhecimento é direcionado a resolver e discutir uma situação prática e específica. Mesmo tratando-se de um tema que faz alusão a fenômenos que estão além de nossa percepção diária, como ocorre ao se falar de corpos celestes distantes ou de ideias mais abstratas como a constituição da matéria, o uso de produtos comerciais utilizados cotidianamente auxiliou na compreensão da temática exposta, fato verificado através das falas dos visitantes. O uso de um tema interdisciplinar, a Astroquímica, permitiu atingir um público de interesses variados e contribuiu para perceber que a Química é, de fato, uma ciência central, interessante e capaz de fornecer uma nova forma de interpretar a realidade.

## Referências bibliográficas

CAZELLI, Sibeles; COSTA, Andréa Fernandes; MAHOMED, Carla. **O que precisa ter um futuro professor em seu curso de formação para vir a ser um profissional de educação em museus?** Ensino Em-Revista, Uberlândia, 2010. v. 17, n. 2, p.579-595.

KÖPTCKE, Luciana Sepúlveda; CAZELLI, Sibeles; LIMA, José Matias de. **Museus e seus Visitantes:**Relatório de Pesquisa Perfil - Opinião 2005. Brasília: Gráfica e Editora Brasil, 2009. 77 p.

MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. **Proposições Metodológicas para o Ensino de Química: Oficinas Temáticas para a Aprendizagem da Ciência e o Desenvolvimento da Cidadania.** Em Extensão, Uberlândia, v. 7, n. 0, p.67-77, 2008.

MOITA, Filomena Ma.G. S. Cordeiro; ANDRADE, Fernando César B. **O saber de mão em mão: a oficina pedagógica como dispositivo para a formação docente e a construção do conhecimento na escola pública.** In Anais Educação, Cultura e Conhecimento na contemporaneidade: desafios e compromissos. Caxambu - MG:ANPEd, 2006.

MORAES, Roque. De descobertas a apropriações de discursos: aprendizagens em museus interativos. In: GUIMARÃES, Vanessa Fernandes; SILVA, Gilson Antunes da. **Workshop: Educação Museus e Centros de Ciência**. Rio de Janeiro: Workshop Sobre Educação em Museus e Centros de Ciência, 2003. p. 44-62.

SCHATZ, Dennis. **Making a Comet in the Classroom**. Disponível em: <<http://www.dennisschatz.org/activities/Make%20a%20Comet.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2011.