

**REDEQUIM**

Revista Debates em Ensino de Química

MUSEUS DE CIÊNCIAS E O ENSINO DE QUÍMICA: ANÁLISE SOBRE A PRODUÇÃO ACADÊMICA EM PERIÓDICOS E EVENTOS

Luciane Jatobá Palmieri¹, Camila Silveira da Silva¹
(lujpal@gmail.com)

1. Universidade Federal do Paraná

04

RESUMO

O presente trabalho identifica e analisa a presença da Química e suas relações com o Ensino de Química nos Museus de Ciências a partir da produção em periódicos nacionais com Qualis A1 e A2 (1994-2015) e nas edições dos eventos Encontro Nacional de Ensino de Química – ENEQ, no período compreendido entre 2006 a 2014, e Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC, de 1997 a 2015. Por meio de um levantamento bibliográfico foram analisados os trabalhos que abordavam questões relativas à comunicação da Química em espaços museais. Os resultados revelam a concentração de produção na região Sudeste; investigação da aprendizagem ocorrida nesses espaços; atividades experimentais interativas e os diversos conteúdos químicos abordados. Sinalizamos a carência de pesquisas e a necessidade de reflexão e problematização sobre a temática, contudo, os trabalhos analisados apresentam contribuições significativas dos museus para o Ensino de Química.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Química; Museus de Ciências; Produção Acadêmica.

Luciane Jatobá Palmieri: Licenciada em Química pela Universidade Federal do Paraná (2015), aluna de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática da Universidade Federal do Paraná. Atua na temática de Educação Não Formal e o Ensino de Química.

Camila Silveira da Silva: Licenciada em Química, Mestre (2009) e Doutora (2012) em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Professora Adjunta no Departamento de Química da UFPR e no PPGECM. Pesquisadora na área de Ensino de Química.





REDEQUIM

Revista Debates em Ensino de Química

SCIENCE MUSEUMS AND TEACHING CHEMISTRY: ANALYSIS OF ACADEMIC PRODUCTION IN PERIODICALS AND EVENTS

ABSTRACT

The present work identifies and analyzes the presence of Chemistry and its relations with Teaching of Chemistry in the Museums of Sciences in national journals with factor A1 and A2 (1994-2015) and in the editions of the events National Meeting of Teaching of Chemistry - ENEQ, in the period between 2006 to 2014 and National Meeting of Research in Education in Sciences - ENPEC, from 1997 to 2015. Based on a literature review, the papers that dealt with issues related to Teaching Chemistry in museum spaces were analyzed. The results show the concentration of production in the Southeast region, investigation of the learning occurred in these spaces, interactive experimental activities and the various chemical contents addressed. We point out the lack of research and the need for reflection and problematization on the subject. However, the works analyzed present significant contributions from the museums to the Teaching of Chemistry.

KEYWORDS: Teaching of Chemistry; Museums of Sciences; Academic Production.



1 A QUÍMICA NOS MUSEUS DE CIÊNCIAS

O Ensino de Ciências não pode ser restrito apenas ao ambiente formal de educação, ou seja, ao contexto escolar. Nesse sentido, cada vez mais as parcerias entre escola e ambientes não formais de educação se fortalecem. Dentre esses espaços, destacamos os museus de ciências e seu elevado potencial educativo, capaz de ofertar subsídios de complemento curricular, tanto com relação direta aos conteúdos programáticos quanto em uma perspectiva interdisciplinar e social.

A produção referente aos processos educativos e formativos em museus de ciências vem crescendo significativamente em publicações nacionais e internacionais desde o final da década de 80. As pesquisas apontam esses espaços como alternativa de melhoria no Ensino de Ciências e investigam diversas temáticas, como, por exemplo, aprendizagem (SAPIRAS, 2007; BIZERRA, 2009), comunicação (McMANUS, 1992), relação museu-escola (LOPES, 1991; SILVA, 2012), formação de mediadores (SILVA, 2009), formação continuada de professores (JACOBUCCI, 2006), concepção e execução de exposições (MARANDINO, 2001; MORTENSEN, 2010), entre outros.

No trabalho de caráter investigativo sobre as produções acadêmicas de educação em museus de ciências no Brasil, Ovigli (2013) aponta algumas lacunas nessa temática de pesquisa, citando: i) abordagem da Educação Infantil e séries iniciais do Ensino Fundamental, considerando a importância da promoção da alfabetização científica e tecnológica nesses espaços; ii) investimento na formação inicial e continuada de professores para desenvolver um trabalho antes, durante e depois da visita aos museus; iii) referencial teórico específico sobre a aprendizagem em espaços não formais de educação, pois se percebe um elevado grau de empiria nas pesquisas; iv) acessibilidade e necessidades educacionais no contexto do museu; e v) o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC).

Além dessas, em pesquisa bibliográfica realizada no primeiro semestre de 2016, com o objetivo de definir o tema de investigação da Dissertação de uma das autoras, constatou-se outra lacuna existente: poucas produções que direcionam o olhar para o conhecimento químico presente nos museus de ciências, tema com literatura quase escassa (PINTO, 2007; SILVA, 2015).

A Química pode ser considerada uma ciência de comunicação peculiar, que exige a compreensão do mundo microscópico dos átomos, moléculas, ligações, através de uma linguagem baseada em fórmulas, equações e símbolos, se tornando uma barreira ainda maior no momento do diálogo e dificultando os processos de elaboração de exposições que envolvam conceitos químicos (PINTO, 2007).

Partimos da premissa que compreender os conhecimentos químicos, em toda sua esfera e como um campo de possibilidades, faz “abrir novos olhares” para o mundo no qual vivemos. Desse modo, nos surgiu o seguinte questionamento durante a revisão de literatura: por que a Química é encontrada com menor representatividade nos museus de ciências quando comparada com os outros campos científicos?

Na tentativa de responder ao questionamento supracitado, encontramos na literatura internacional e nacional alguns trabalhos que investigaram a presença e/ou ausência da Química em museus de ciências, apontando as lacunas e dificuldades encontradas na inserção desse campo científico nesses espaços de ensino, aprendizagem e divulgação científica.

No estudo realizado por Pinto (2007), cujo objetivo foi compreender a razão do número reduzido de exposições interativas que abordam o conhecimento químico em museus de ciências de Portugal e em mais de 400 instituições estrangeiras, concluiu-se que essa escassez é justificada pelo alto custo na concepção, montagem e manutenção das exposições, segurança, necessidade de mediações especializadas, gestão de resíduos, particularidades da natureza dos processos químicos e necessidade de instalações adequadas nos museus, como, por exemplo, sistema de exaustão de gases.

Nesse mesmo trabalho, a autora entrevistou o Professor Michael Templeton, responsável por um dos estudos mais aprofundados sobre a Química em museus de ciências. Quando questionado por Pinto (2007, p. 18) sobre sua opinião em relação aos principais problemas associados às exposições interativas de Química, o referido professor respondeu:

Quando o estudo foi realizado, em 1990, era muito difícil conceber os módulos interativos de Química, eram muito caros e envolviam a utilização de materiais perigosos. Na altura, os módulos interativos mais bem sucedidos que eram

classificados como de Química eram, na realidade, módulos de Física. Isto porque aquilo que os responsáveis pela concepção e criação de módulos melhor sabiam fazer eram módulos interativos de Física. Desde então, a Química mudou, assim como os Centros e Museus de Ciência mudaram. Existe muito mais tecnologia disponível, mais simulações e assiste-se a uma grande influência da Química nas Ciências Biológicas. Por exemplo, o papel das moléculas da água é a chave de muitas reações, bem como um tema muito interessante por si mesmo. As simulações moleculares constituem opções de interatividade muito interessantes, pois permitem aos visitantes mexer e combinar modelos reais de moléculas (PINTO, 2007, p. 18).

Na tentativa de esclarecer essa baixa representatividade, Gilbert (2005, apud Pinto, 2007) aponta a necessidade de reabastecimento frequente de reagentes; demora de muitos fenômenos químicos acontecerem, tornando inviável pelo breve tempo que os visitantes ficam no museu; e os módulos que permitem a interação, muitas vezes, geram conhecimentos que não são aprendidos em pouco tempo.

Os pesquisadores Trautmann, Silberman e Merkel (2004) enumeraram algumas características que consideram principais para as atividades que envolvem a Química em museus de ciências, dentre elas destacam: atividades experimentais com curto tempo de duração; utilização de soluções diluídas; utilização de produtos químicos não tóxicos, não inflamáveis e não corrosivos, o que elimina automaticamente o uso de soluções ácidas e/ou básicas, soluções iônicas de metais pesados e a maior parte de solventes orgânicos; uso de equipamentos e materiais simples, dando preferência a produtos químicos utilizados no cotidiano, que sejam familiares aos visitantes.

Em relação às produções nacionais, a bibliografia também é limitada e algumas problemáticas se repetem. Realizada uma breve leitura do Guia de Centros e Museus de Ciência do Brasil, publicado pela Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências no ano de 2015, percebemos que poucos espaços de educação não formal brasileiros possuem exposições sobre Química e as instituições que as descrevem quase que uma totalidade, não a identifica de forma integrada as outras cenografias expositivas, mas sim às atividades experimentais, restritas ao espaço do Laboratório de Química.

Essa não identificação da presença dos conhecimentos químicos integrados às exposições das outras áreas das Ciências da Natureza pode ser entendida pela dificuldade em comunicar essa Ciência. De acordo com Cury (2005) a

comunicação museológica deve significar uma extroversão do conhecimento através de artigos científicos, catálogos, materiais didáticos, vídeos, filmes, palestras, oficinas, entre outros. Pensar a divulgação da Química dentro desse universo de opções de comunicação esbarra no nível do conteúdo a ser apresentado, tendo duas opções: muito simples ou complexo demais. Para Ribeiro, Silva e Silva (2011, p. 3) a falta de referenciais pedagógicos “é um dos fatos que certamente contribui para uma pequena participação da Química em museus: a ausência de metodologias adequadas”.

Com o objetivo de identificar o conhecimento químico presente em museus de ciências do Estado do Rio de Janeiro, Silva (2015) destaca que as instituições investigadas reconhecem sua presença em exposições museográficas, sempre integrado às outras áreas das Ciências da Natureza, geralmente correlacionadas a temáticas socioambientais.

O estudo de Guzzi (2014), referente às motivações despertadas nos participantes de minicursos de caráter experimental com foco temático em diversas áreas da Química, ofertado pelo Setor de Química do Centro de Divulgação Científica e Cultural da Universidade de São Paulo, nos revela que o conhecimento químico muitas vezes é associado a aspectos negativos e a exercícios analíticos apresentados nos livros didáticos considerados de difícil compreensão pelos alunos, podendo ser desconstruído através de atividades em espaços não formais de educação, resultando em efeitos positivos com impactos em longo prazo. Após analisar os dados obtidos, Guzzi (2014, p. 79) ressalta que:

Os resultados demonstram que atividades educativas desta natureza oferecidas para o público escolar por museus e centros de ciências podem promover experiências significativas e motivadoras sob vários aspectos, atendendo interesses formativos, mas também de forma mais ampla, favorecendo o crescimento pessoal, ao proporcionar atividades em um ambiente onde é possível entrar em contato com o conhecimento de forma diferenciada e possibilitando que os estudantes realizem novas aproximações e sintam-se interessados por temas de Ciência e Tecnologia (GUZZI, 2014).

Dentre as instituições brasileiras que possuem como foco a divulgação da Química, está o Museu da Química - Professor Athos da Silveira Ramos, resultado de um projeto de extensão universitária do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, em funcionamento desde 2001. Esse

Museu da Química conta com exposições de longa duração e itinerantes, apresentando a História e Evolução da Química através de peças de acervos e atividades experimentais .

Segundo Machado, Melo e Pinto (2005), o Museu da Química – Professor Athos da Silveira Ramos serviu de veículo na divulgação da profissão de químico entre estudantes do Ensino Fundamental e Médio do Rio de Janeiro, onde através de seu acervo e realização de palestras foi possível apresentar a esse público a imersão da atividade da Química dentro da Ciência e sua integração aos outros campos científicos.

Após a apresentação de alguns trabalhos e ações encontrados na literatura, reforçamos que a bibliografia internacional e nacional sobre essa temática é bastante escassa e algumas são citadas em trabalhos, porém, não são encontradas para consulta. Essa afirmação não significa que as produções apresentadas nesse texto reflitam a realidade, mas se de fato não representarem boa parte da bibliografia existente, podemos sugerir outra problemática: limitação na divulgação de pesquisas por parte das instituições e dos pesquisadores referente a Química nos museus de ciências.

De qualquer maneira o cenário exposto descortina um problema a ser enfrentado pelos profissionais e pesquisadores de museus de ciências.

Portanto, considerando a importância e a necessidade da ampliação do conhecimento sobre a presença da Química e suas relações com o Ensino de Química em museus de ciências, a presente pesquisa tem como objetivo identificar e analisar as produções acadêmicas sobre o referido tema nos principais periódicos e eventos específicos da área de Ensino de Ciências e da subárea, Ensino de Química.

2 METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa realizada se caracteriza como documental, de natureza quanti-qualitativa onde de acordo com Lüdke & André (2015, p. 45) “os documentos se constituem uma fonte poderosa de onde podem ser retiradas evidências que fundamentem afirmações e declarações do pesquisador. Representam ainda uma fonte “natural” de informação”. Deste modo, analisamos quatro periódicos nacionais (Ciência & Educação; Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências; Investigações em Ensino de Ciências; Revista Brasileira de

Pesquisa em Educação em Ciências) e as Atas de dois eventos importantes relacionados ao Ensino de Química e Ciências no Brasil: Encontro Nacional de Ensino de Química – ENEQ e Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC.

O critério de seleção dos periódicos foi sua avaliação junto ao Qualis 2014 da CAPES, da área de avaliação “Ensino” e avaliados com conceito A1 e A2, considerando apenas os nacionais e relacionados à área de Ensino de Ciências. A busca foi feita nos números da Revista Ciência & Educação (ano de 1994 a 2015); Revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (ano de 1999 a 2015); Revista Investigações em Ensino de Ciências (ano de 1996 a 2015) e Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ano de 2001 a 2015). Deste modo, em relação aos periódicos temos o recorte temporal de 1994 a 2015.

A busca das produções nos eventos foi através dos Anais do ENEQ impressos e disponíveis online, sendo analisadas as edições: do XIII (2006) ao XVII (2014), sendo que nos anos de 2006 e 2008 foram documentos impressos; e as Atas do I ENPEC (1997) ao X (2015), com exceção do II (1999), pois o endereço eletrônico continha erro em sua abertura, impossibilitando a consulta. Os descritores utilizados na busca foram: museu; museu de ciência, museus de ciências, centro de ciência, centros de ciências, ensino de química, química, os quais apareciam no título ou nas palavras-chave.

Todos os trabalhos foram lidos na íntegra, uma vez que os resumos nem sempre permitem uma compreensão adequada dos mesmos. No caso do ENEQ, apenas os trabalhos completos foram considerados para a análise por contemplarem mais informações sobre as pesquisas desenvolvidas. Depois de identificados, elaboramos uma ficha de análise para registro das informações referentes a cada um dos textos. Os itens contemplados na ficha foram: distribuição dos trabalhos por periódicos e por eventos; título; universidades; instituições onde foram realizadas as pesquisas; referenciais teóricos e metodológicos utilizados (quando explicitados no trabalho); e, seus objetivos.

A análise dos dados tomou por base os preceitos da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011) com a sistematização e categorizações das informações em

função das semelhanças que apresentam. Portanto, por meio dessa metodologia de análise foi possível identificar três conjuntos de perspectivas investigativas: i) Apresentação e análise de propostas de atividades: congregando os trabalhos que apresentaram atividades realizadas nos museus e seus resultados; ii) Análise de produções: contemplando os trabalhos que fizeram levantamento de produções existentes dentro da temática Museus e Ensino de Química; e iii) Levantamento de concepções: reunindo os trabalhos que investigaram a presença da Química em museus de ciências. Ao longo do texto, será utilizado um código para identificar os trabalhos: A (artigos de periódicos) e T (trabalho de evento).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados dois artigos em dois dos quatro periódicos analisados. Os trabalhos identificados estão apresentados no Quadro 1 com detalhamento do periódico, ano e código.

Quadro 1 – Relação dos artigos encontrados e analisados.

Periódico	Ano	Código do Trabalho
Ciência & Educação	2014	A1
Investigações em Ensino de Ciências	2014	A2

Fonte: As autoras (2017).

Ambos os artigos encontrados datam do ano de 2014, um da Revista Ciência & Educação (A1) e outro da Revista Investigações em Ensino de Ciências (A2), sendo de mesma autoria principal e coautores distintos. Os autores possuem vínculo com a Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ e realizaram suas pesquisas no Museu Nacional e Museu da Geodiversidade, pertencentes à UFRJ.

Em relação aos trabalhos publicados nos dois eventos investigados, foi encontrado um total de 11 trabalhos, sendo o número maior no ENPEC. Os trabalhos analisados estão apresentados nos Gráficos 1 e 2 com detalhamento da quantidade de trabalhos por evento, seu respectivo ano e código.

Gráfico 1 – Distribuição do número de trabalhos encontrados e analisados no ENEQ.



Fonte: As autoras.

Gráfico 2 – Distribuição do número de trabalhos analisados do ENPEC.



Fonte: As autoras.

Apenas três edições analisadas do ENEQ apresentaram trabalhos envolvendo museus de ciências e o Ensino de Química. Em relação ao

ENPEC, a partir da sexta edição do evento, tem-se o primeiro trabalho referente à temática investigada e que tem produções nas edições subsequentes.

Em relação à distribuição geográfica das instituições dos autores dos trabalhos, tanto no ENEQ quanto no ENPEC a região Sudeste consta com a totalidade das produções, com destaque para o estado do Rio de Janeiro. As instituições onde foram realizadas as pesquisas e os respectivos trabalhos são apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 – Relação das instituições onde foram realizadas as pesquisas.

Museu investigado	Código dos trabalhos
Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST)/RJ	T1; T7
Museu da Vida/RJ	T1; T5
Centro de Ciências de Araraquara/SP	T2; T4
Museu Nacional/RJ	T6
Museu da Geodiversidade/RJ	T8

Fonte: As autoras (2017).

De acordo com o último levantamento realizado em 2015 pela Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências, temos, no Brasil, 268 instituições como museus, planetários, jardins botânicos, zoológicos, aquários, unidades de ciência móvel e associações que atuam na divulgação da ciência e tecnologia, sendo que 155 estão localizadas na região Sudeste, mostrando uma distribuição regional extremamente desigual e a necessidade de políticas públicas na implantação de mais espaços científicos e culturais em todo território nacional.

Os nossos dados indicam uma maior diversidade de instituições investigadas no Rio de Janeiro, tanto em número quanto em propostas de abordagens e temáticas centrais dos espaços.

Ao se tratar da produção acadêmica em relação aos museus de ciências e o Ensino de Química, notamos uma baixa multiplicidade no perfil dos trabalhos. As quantidades de trabalhos relacionados ao perfil da produção estão categorizadas no Quadro 3.

Quadro 3 – Quantidade de trabalhos em relação ao tipo de produção.

Tipo de produção	Código dos trabalhos
Apresentação e análise de propostas de atividades	A1; A2; T1; T2; T4; T5; T6; T7; T8
Análise de produções	T3; T10
Levantamento de concepções	T9; T11

Fonte: As autoras (2017).

Ao analisar o Quadro 3, verificamos que a categoria Apresentação e análise de propostas de atividades aparece com o número mais significativo de trabalhos, ou seja, a prática de atividades como promoção do ensino da Química em museus de ciências é o maior alvo de investigações.

O artigo A1, publicado no número 1 da Revista Ciência & Educação no ano de 2014 e o trabalho T6 apresentado na VIII edição do ENPEC no ano de 2011, apresentam a avaliação de visitas mediadas ao Museu Nacional por professores e licenciandos em Química a alunos do último ano do Ensino Fundamental II e das três séries do Ensino Médio da rede pública da cidade do Rio de Janeiro. O referencial teórico utilizado foi de aprendizagem em museus, referente ao Modelo de Aprendizagem Contextual (MAC) proposto por Falk e Storksdieck. De acordo com Oliveira et al. (2014, p. 230) “o modelo descreve um diálogo (experiências passadas e atuais) direcionado como um processo/produto de interações que ocorrem em diferentes contextos pessoal, sociocultural e físico, cada um agrupando um número de fatores facilitadores da aprendizagem”. As visitas foram planejadas buscando contemplar os fatores descritos no MAC, envolvendo os diferentes contextos, onde fez-se um levantamento prévio dos temas, assuntos e peças em exposição que evidenciaram relações com a Química. A constituição de dados ocorreu através da aplicação de questionários antes (na escola), durante e depois (no museu) da visita. O questionário, aplicado aos alunos ainda na escola, visou identificar o perfil sociocultural, as expectativas com relação à visita e as impressões sobre as aulas de Química. Já o aplicado durante a visita continha questões sobre as exposições abrangendo aspectos químicos, históricos, artísticos e culturais, como, por exemplo: temperatura vinculada às drásticas mudanças climáticas e suas consequências; composição química de um meteorito e sua diferença para uma rocha; perigo de se utilizar utensílios de bronze para cozinhar; e a função do carbonato de

sódio hidratado no processo de mumificação. O último questionário, elaborado em Escala Likert, foi aplicado após o término da visita, ainda no espaço físico do museu, envolvendo “as interações e impressões dos alunos comparadas às expectativas”. Como principais resultados, as visitas investigadas despertaram a curiosidade dos alunos por aspectos da Química e Ciências no geral; a dinâmica estabelecida proporcionou ganhos afetivos e cognitivos ao público visitante; e, por fim, o Museu Nacional é uma opção promissora para o Ensino de Química, favorecendo a elaboração de atividades não formais.

O artigo A2 e o trabalho T8 são de mesma autoria e do mesmo autor principal do artigo A1, apresentando objetivos e metodologia de pesquisa semelhantes, por isso, fizemos a opção de enfatizar apenas os aspectos distintos. O A2, foi publicado no número 2 da Revista Investigações em Ensino de Ciências no ano de 2014 e o T8 apresentado no IX ENPEC no ano de 2013, sendo que ambos tratam da investigação de planejamento, execução e avaliação de visitas guiadas com alunos do Ensino Médio da rede pública do Estado do Rio de Janeiro ao Museu da Geodiversidade, levando em consideração a aprendizagem nesses espaços não formais sob a ótica do Modelo de Aprendizagem Contextual (MAC). O museu em questão busca uma junção entre as Geociências e o entendimento sobre desastres naturais, portanto as atividades envolvidas durante as visitas analisadas contemplaram as peças em exposição, com conteúdo sobre composição dos minerais, gases e petroquímicos. Os estudos apresentaram conclusões muito próximas, indicando a efetiva aprendizagem ocorrida em museus de ciências e reforçaram a importância de as visitas a esses espaços serem planejadas antecipadamente. Além disso, discutiram sobre o Ensino de Química em espaços não formais como uma opção promissora, com destaque para a possibilidade de realização de atividades práticas e com recursos audiovisuais.

O trabalho T1, apresentado na XV edição do ENEQ no ano de 2010, explora os resultados de duas oficinas experimentais sobre a temática “Fermentação” por meio de práticas cotidianas nos museus MAST e Museu da Vida. As oficinas foram mediadas por licenciandos em Química, destinadas à comunidade que frequenta os museus durante os finais de semana, priorizando materiais de fácil acesso e abordando os seguintes conteúdos:

ácidos e bases, misturas, reações químicas e cálculos estequiométricos. A constituição de dados foi realizada com questionários e aponta como principais conclusões a ausência da Química em museus de ciências; os participantes da pesquisa reforçaram que essa Ciência na escola fica restrita a teoria e no museu se torna prática e mais interativa; sua presença é capaz de despertar um maior interesse por esse campo científico e sua desmitificação, pois no senso comum é sempre associada a algo perigoso e prejudicial; e possibilidade de apresentar a Química presente no dia a dia.

O estudo T2, apresentado no XVI ENEQ no ano de 2012, evidencia os dados de uma Gincana Tecnológica Investigativa de Química (GTIQ) desenvolvida pelo Centro de Ciências de Araraquara “com o objetivo de divulgar e ensinar Química de forma lúdica, interativa, investigativa e divertida”. A Gincana consiste em descobrir a identidade de um cientista através de pistas com abordagens de diversos conteúdos químicos (tabela periódica, ácidos e bases, estados físicos da matéria, mudança de estados físicos, reações químicas, cálculos estequiométricos, mineralogia e óxido-redução) e utilizando aparelhos celulares, notebooks, internet, lousa digital, projetor multimídia. A constituição de dados foi através de questionários, aplicado a 48 alunos do Ensino Fundamental II, Ensino Médio e Ensino Superior. Como principais resultados o trabalho aponta para o despertar o interesse pela Química, seu ensino e divulgação; contato com materiais de laboratório; desenvolvimento dessa ciência ao longo da História e seus principais personagens; e a sua relação com as demais áreas do conhecimento.

Os próximos trabalhos analisados foram apresentados nas edições do ENPEC. A pesquisa desenvolvida pelo T4 (VI edição no ano de 2007) analisou as interações sociais entre mediadores e o público escolar do Ensino Infantil e do Ensino Fundamental II durante demonstrações experimentais de Química no Centro de Ciências de Araraquara. Utilizou como referencial teórico a Teoria Sócio-Histórica de Vigotski e a constituição de dados pautou-se na aplicação de questionários para 13 mediadores (licenciandos em Química) e gravações em áudio e vídeo das atividades experimentais desenvolvidas. Priorizou o uso de materiais de fácil acesso e os principais conteúdos químicos abordados foram misturas homogêneas e heterogêneas, densidade, ácido base. Os principais resultados que o estudo evidenciou foram em relação ao papel dos mediadores, onde “devem nortear as

observações, fornecer explicações corretas e adequadas ao público, responder os questionamentos, fazer a transposição didática dos conteúdos e adequar sempre a linguagem”.

O trabalho T5 é referente à VII edição (2009) e apresenta junto com os resultados de uma atividade experimental de Química, a problemática sobre a baixa representatividade dessa Ciência nos museus. A atividade experimental chamada “Bancada de Pasteur” foi desenvolvida no Museu da Vida com a justificativa que a exploração de conhecimentos químicos contribuiu significativamente para a reflexão no âmbito das tecnologias, biológico e ambiental. Os resultados apresentados são fruto de 2 anos de funcionamento da atividade, utilizando materiais simples, mediada por estagiários em formação na área de Química e envolvendo inúmeros conteúdos, como, por exemplo, reações e transformações químicas, combustão, densidade, solubilidade, ácidos e bases, pH, cromatografia, capilaridade, detergentes, tensão superficial, pilhas. Os autores reforçam a contribuição dos museus no processo educativo, onde esses espaços são capazes de despertar a curiosidade na busca de novos conhecimentos; são responsáveis pelo enriquecimento pessoal do público visitante; ofertam propostas interdisciplinares; a baixa representatividade da Química em museus é uma problemática e temos a necessidade de atividades interativas, capazes de sensibilizar o público no contexto social, emocional e humano.

O trabalho T7, apresentado no VIII ENPEC em 2011, mostra os resultados de uma Oficina dentro da temática Astroquímica, intitulada: “A Química do Espaço”, com caráter interativo e demonstrativa, desenvolvida no MAST. A pesquisa objetivava discutir a elaboração, execução e impacto de uma proposta educativa de Química realizada no âmbito do museu. O público alvo foi o espontâneo, com o uso de questionários e gravações em vídeo para a constituição dos dados. Dentre os conteúdos químicos abordados, destacam-se a: espectroscopia, reações químicas, espécies moleculares e iônicas. Após a atividade, o público participante mostrou altos níveis de interesse pela Química, sinalizando que atividades de popularização dessa Ciência devem ser estimuladas em espaços não formais de educação; serviu para ampliar os tipos de atividades que envolvem a Química, muitas vezes relacionadas ao mundo do laboratório e das indústrias; o mediador tem um papel fundamental na decodificação da linguagem científica, recorrendo sempre a

contextualização; na oficina temática o participante é o ator principal de sua aprendizagem; e, por fim, a Química é uma ciência ímpar, que fornece meios de interpretar o mundo que vivemos.

A próxima categoria Análise de produções congrega dois trabalhos do tipo Estado da Arte que se dedicaram a fazer um levantamento de estudos existentes dentro da temática de Museus e Ensino de Química. O primeiro deles, T3, apresentado no XVII ENEQ no ano de 2014, fez um levantamento nos Anais dos ENEQs no período de 2002 a 2012 dentro da temática de educação em espaços não formais selecionando os que se referiram especificamente sobre museus com o objetivo de analisar o modo como esses espaços vem sendo explorados. Como resultado, dentre 2719 trabalhos, apenas 11 se referiram a essa temática entre completos e resumos, sendo que o maior número é da região Sudeste. Como principais resultados apresentados, as autoras ressaltaram o crescimento no número de trabalhos dentro da temática, apesar de ainda serem poucos; falta de trabalhos de desenvolvimento e avaliação de projetos educacionais para os espaços não formais; e pesquisas com o olhar para a Educação Infantil nesses ambientes.

O trabalho T10, apresentado na última edição do ENPEC no ano de 2015 analisou as produções do Simpósio Mineiro de Educação Química nos anos de 2011 e 2013 referentes à temática de educação em espaços não formais, onde localizou apenas um trabalho sobre museus de ciências e o Ensino de Química. A produção analisada pelas autoras buscou divulgar as experiências de professores e alunos após a implantação do setor de Química no Museu de Ciência e Técnica da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto. O resultado de um único trabalho dentro na temática em duas edições de um evento reforça a necessidade de pesquisas nesses espaços.

A última categoria de análise, Levantamento de concepções, reúne as produções que investigaram a presença da Química em museus de ciências sob a ótica de profissionais dessas instituições.

O trabalho T9 apresentado no X ENPEC no ano de 2015 faz uma avaliação da presença do conhecimento químico em 37 instituições museais da região metropolitana do Rio de Janeiro por meio de uma pesquisa de cunho etnográfico. Utilizou o referencial teórico bourdieuano, sobre a influência dos

atores sociais em seus habitus e o capital de conhecimento adquirido. Como instrumentos de constituição de dados fez uso de análise documental, observações de campo e realização de entrevistas. A conclusão do trabalho revelou que na maioria das instituições a Química está integrada as outras áreas da Ciência da Natureza dentro da cenografia expositiva e o mediador tem um papel fundamental na realização de um diálogo efetivo, capaz de abordar os conhecimentos químicos mesmo que eles não estejam explícitos na exposição.

O trabalho T11, também apresentado na X edição do ENPEC, investigou a presença da Química pela ótica dos profissionais atuantes em 39 instituições localizadas no estado do Rio de Janeiro, através de contato via mensagem de endereço eletrônico e telefone. Os resultados indicaram que esses profissionais não reconhecem os conteúdos químicos presente em seus acervos. Uma possível explicação dada pelos autores é a dificuldade em transpor o conhecimento químico na forma de experimentos e objetos expositivos.

Após a busca por trabalhos em quatro periódicos e dois eventos científicos, encontramos um total de 13 trabalhos, indicando uma baixa produtividade acadêmica sobre o tema. Dentre esses trabalhos, o maior número foi apresentado nas edições do ENPEC, um dos eventos brasileiros mais expressivos da área de Ensino de Ciências, porém, não houve um aumento significativo nas produções ao longo dos anos. Todos os trabalhos são oriundos da região Sudeste, contemplando universidades e instituições vinculadas a museus e centros de ciências.

Chamados de museus universitários, esses possuem características próprias, definidas por Gil (2005) como: i) estar integrado a uma universidade (pública ou privada); ii) estudar, conservar e expor sua coleção através de ações científicos-pedagógicas; iii) fazer a ligação entre a universidade e comunidade; iv) valorizar o patrimônio histórico-artístico e facilitar o acesso a suas coleções a fim de pesquisas tanto por pessoas internas como externas a instituição. Essas ações são fruto de um árduo e insistente trabalho, onde de acordo com Ribeiro (2013, p. 96) “os museus universitários, nos dias atuais, não costumam gerar capital científico, e por esse motivo não recebem suficiente valorização no ambiente institucional universitário”.

As pesquisas mostraram a importância da implementação de atividades que visam o conhecimento químico nos museus de ciências, com o objetivo de despertar a motivação e promover o interesse dos visitantes pela Química e as Ciências em geral. As atividades experimentais interativas ainda são o maior destaque, justificada pelo seu caráter emocional, de encantamento e de atuação como agente motivador.

Na categoria de análise com o maior número de trabalhos – Apresentação e análise de propostas de atividades – quatro deles utilizou um referencial teórico de aprendizagem em museus para compreender a aprendizagem ocorrida durante a exploração do conhecimento químico em exposições museográficas. Como principal resultado obtido está a motivação que a atividade desperta aumentando o interesse pela Química, sendo importante destacar que essa aprendizagem em museus ocorre de forma distinta quando a visita é espontânea e quando esse visitante faz parte do público escolar (HOOPER-GREENHILL, 1994).

Alguns trabalhos utilizaram peças de acervos para explorar os conhecimentos químicos, mostrando que a Química também pode ser abordada de forma integrada às outras áreas do conhecimento. Ressaltaram a importância de se conhecer o museu e de se planejar bem as visitas, pois se observou que inúmeras são feitas sem nenhum preparo, tanto por parte dos estudantes quanto dos professores. Apesar do reconhecimento dos educadores de que os museus de ciências são instrumentos valiosíssimos para o ensino das Ciências, muitos ainda encaram a visita a esses espaços como um passeio, sem objetivos concretos (Cazelli, 1992).

Com relação aos mediadores, os estudos mostram a importância atribuída a eles dentro dos museus de ciências, que de acordo com Marandino e colaboradores (2008, p. 12) “o mediador é, de certa forma, a “voz” da instituição, o elemento de ligação entre o museu e o público”. As exposições, em sua grande maioria, não falam por si só e se tratando da comunicação da Química e sua linguagem peculiar, considerada difícil, é fundamental saber fazer o uso da transposição didática e a adequação da linguagem para os mais variados públicos. No trabalho de Silva (2009) com o objetivo de investigar os saberes necessários e desenvolvidos durante a atuação e formação de mediadores de um centro de ciências, o saber da transposição

didática (saber transformar o modelo pedagógico de forma a torná-lo acessível ao público) foi o que apareceu com maior frequência nas respostas dos participantes da pesquisa. Por ser um saber compartilhado com a escola, assim como o disciplinar, do diálogo e da linguagem, a autora aponta indícios de que os monitores possuem uma concepção de que os espaços de educação não formal apresentam aproximações fortíssimas com a escola.

Com relação aos conteúdos químicos abordados nos trabalhos, nota-se uma possibilidade infinita, com destaque para as reações químicas, ácidos e bases, misturas e transformações químicas. Além dos apontamentos feitos pelos trabalhos sobre a Análise de produções, reforçamos a importância dos museus de ciências na promoção de melhoria do ensino da Química, a necessidade de pesquisas sobre essa temática, principalmente através de parcerias por todo o país e que a Química não deve ser restrita a atividades experimentais em museus, ela pode e deve estar integrada as outras áreas do conhecimento e a comunicação museológica fica a cargo de apresentá-la ao público visitante, despertando o interesse e motivação a esse campo científico. Além disso, lançamos luz sobre a pouca problematização social dos conteúdos químicos nos museus, revelando uma abordagem descontextualizada.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao retomarmos os objetivos da investigação, percebemos a carência de pesquisas relacionadas a temática, contudo todos os trabalhos analisados apresentaram contribuições expressivas para a relação entre o Ensino de Química e Museus de Ciências. A análise não foi completa pelo fato de não termos acesso a uma das Atas do ENPEC, mas acreditamos que a partir do material identificado, podemos tecer algumas considerações significativas.

Com a leitura dos trezes trabalhos selecionados foi possível identificar a importância da Química em museus de ciências como promoção da melhoria do ensino, em parcerias sólidas entre a educação formal e não formal. Destacamos o potencial pedagógico dos museus de ciências como complemento da educação formal; formação cidadã crítica; as atividades podem iniciar ou complementar a aprendizagem de conceitos químicos; auxílio na contextualização; torna os indivíduos protagonistas de suas ações; sensibilização no contexto emocional, social e afetivo; aumento do interesse

pela ciência Química pós-realização das atividades; ajuda a desmistificar o conceito presente no senso comum de que a Química é prejudicial; necessidade de implementação desse campo científico nos museus de ciências e aumento no número de pesquisas nessa temática.

Reafirmamos a necessidade da comunidade de pesquisadores do Ensino de Química voltarem sua atenção para os espaços museais, pois há muito a ser explorado em termos de construção de conhecimento, de potencialidades didáticas e formativas. Também chamamos a atenção dos profissionais de museus para a divulgação da Química com maior ênfase, exigindo curadores ou consultores da área, formação e atuação de mediadores com foco nos conhecimentos químicos, elaboração de exposições temáticas de longa e curta duração, desenvolvimento de aparatos que abordem conteúdos químicos. Enfim, a Química carece de espaço nos museus e nas pesquisas sobre museus para que possamos superar muitos dos problemas relativos à esse campo científico, disciplinar e formativo.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2011.

BIZERRA, A. F. *Atividade de aprendizagem em museus de ciências*. 2009. 274f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

CAZELLI, S. *Alfabetização científica e os museus interativos de ciências*. 1992. 178f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Teologia e Ciências Humanas, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1992.

CURY, M. X. *Exposição: concepção, montagem e avaliação*. São Paulo: Annablume, 2005.

GIL, F. B. *Museus universitários: sua especialidade no âmbito da museologia*. In: *Coleções de Ciências Físicas e Tecnológicas em Museus Universitários: homenagem a Fernando Bragança Gil*, Porto, p. 33-52, 2005.

GUZZI, M. E. R. *O Museu de Ciência como promotor da motivação: lembranças do público do Setor de Química do CDCC/USP*. 2014. 264f. Tese (Doutorado em Ciências) – Departamento de Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2014.

HOOPER-GREENHILL, E. *Education, communication and interpretation: towards a critical pedagogy in museums*. In: *The Educational role of The Museum*. Routledge, London, p. 3-25, 1994.

JACOBUCCI, D. F. C. *A Formação Continuada de Professores em Centros e Museus de Ciências no Brasil*. 2006. 317f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

LOPES, M. M. A favor da desescolarização dos museus. *Educação e Sociedade*, v. s/n, n. 40, p. 443-455, 1991.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. 2 ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2015.

MACHADO, S. P.; MELO, J. M. F.; PINTO, A. C. A evasão nos cursos de graduação de Química: uma experiência de sucesso feita no Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro para diminuir a evasão. *Química Nova*, São Paulo, v. 28, Suplemento, p. 41-43, 2005.

MARANDINO, M. *O Conhecimento Biológico nas Exposições de Museus de Ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo*. 2001. 451 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

MARANDINO, M. (Org.). *Educação em museus: a mediação em foco*. São Paulo: GEENF/FEUSP, 2008.

McMANUS, P. *Topics in museums and science education*. *Studies in Science Education*, n. 20, p. 157-182, 1992.

MORTENSEN, M. F. *Exhibit Engineering: a new research perspective*. 2010. 214 f. Doctoral Dissertation - Department of Science Education, University of Copenhagen, Copenhagen, 2010.

OLIVEIRA, G. C. G. de. et al. *Visitas Guiadas ao Museu Nacional: Interações e Impressões de Estudantes da Educação Básica*. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 20, n. 1, p. 227-242, 2014.

OVIGLI, D. F. B. *As pesquisas sobre educação em museus e centros de ciências no Brasil: estudo descritivo e analítico da produção acadêmica*. 2013. 406f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2013.

PINTO, V. M. M. *Módulos Interactivos de Química em Centros e Museus de Ciências*. 2007. 166f. Dissertação (Mestrado em Química para o Ensino) – Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Porto, 2007.

RIBEIRO, E. S. *Museus em Universidades Públicas: entre o campo científico, o ensino, a pesquisa e a extensão*. *Museologia & Interdisciplinaridade*, Brasília, v. 11, n. 4, p. 88-102, 2013.

RIBEIRO, F. A.; SILVA, I. G.; SILVA, D. F. *Astroquímica – uma oficina temática*. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8., 2011, Campinas. Atas...Campinas: ABRAPEC. p. 1-7.

SAPIRAS, A. *Aprendizagem em Museus: uma análise das visitas escolares no Museu Biológico do Instituto Butantan*. 2007. 155f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SILVA, C. S. *Visitas escolares ao Centro de Araraquara: a relação museu-escola na perspectiva dos professores*. 2012. 220f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2012.

SILVA, C. S. *Formação e atuação de monitores de visitas escolares de um centro de ciências: saberes e prática reflexiva*. 2009. 153f. Dissertação (Mestrado em Educação

para Ciência) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2009.

SILVA, L. N. A presença da Química nos Museus e Centros de Ciências do Rio de Janeiro. 2015. 142 f. Dissertação (Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde) – Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2015.

TRAUTMANN, C.; SILBERMAN, R. G.; MERKEL, S. M. Chemistry at Science Museum. *Journal of Chemical Education*, v. 81, n. 1, 2004, p. 51-53.

REFERÊNCIAS ANALISADAS

ALMEIDA, R. S.; ROCHA, M. B.; OLIVEIRA, G. C. G. A química presente nos acervos museais pela ótica dos profissionais de museus. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10., 2015, Águas de Lindóia. Atas... Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015. p. 1-7.

BONATTO, M. P. O. et al. Iniciação a Química no Museu da Vida, FIOCRUZ: avaliando atividades experimentais interativas da Bancada de Pasteur. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7., 2009, Florianópolis. Atas... Florianópolis: ABRAPEC, 2009. p. 1-12.

EVANGELISTA, A. J. R.; BARBOZA, L. C. Um análise dos trabalhos relacionados à educação não-formal apresentados no Simpósio Mineiro de Educação Química nos anos de 2011 e 2013. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10., 2015, Águas de Lindóia. Atas... Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015. p. 1-7.

FREITAS, C. S. et al. Oficinas em museus de ciências: uma abordagem não-formal no Ensino de Química. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 15., 2010, Brasília. Atas... Brasília: UnB, 2010. p. 1-9.

MARUYAMA, J. A. et al. Gincana Tecnológica e Investigativa de Química: uso das TICs no ensino e divulgação da Química. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 16., 2012, Salvador. Atas... Salvador: UFBA, 2012. p. 1-10.

OLIVEIRA, G. C. G. et al. O Museu Nacional da UFRJ como um espaço não formal para o ensino e aprendizagem de Química. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8., 2011, Campinas. Atas... Campinas: ABRAPEC, 2011. p. 1-10.

OLIVEIRA, G. C. G. et al. Visitas a um Museu como um motivador para o ensino e aprendizagem de Química. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9., 2013, Águas de Lindóia. Atas... Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013. p. 1-8.

OLIVEIRA, G. C. G. et al. Visitas guiadas ao Museu Nacional: interações e impressões de estudantes da Educação Básica. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 20, n. 1, p. 227-242, 2014.

OLIVEIRA, G. C. G. et al. Visitas guiadas ao Museu da Geodiversidade promovendo a cultura científica e motivando estudantes do Ensino Médio. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 19, n. 2, p. 465-476, 2014.

PARRA, K. N.; KASSEBOEHMER, A. C. Levantamento e análise dos trabalhos que abordam o tema museus e centros de ciências nos ENEQs de 2002 a 2012. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 17., 2014, Ouro Preto. Atas... Ouro Preto:

UFOP, 2014. p. 519-528.

RIBEIRO, F. A.; SILVA, I. G.; SILVA, D. F. Astroquímica – Uma oficina temática. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8., 2011, Campinas. Atas... Campinas: ABRAPEC, 2011. p. 1-7.

SILVA, C. S.; GASPAR, A. Investigando as interações sociais que ocorrem entre monitores e visitantes de um Centro de Ciências durante as atividades de Química. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 6., 2007, Florianópolis. Atas... Florianópolis: ABRAPEC, 2007. p. 1-12.

SILVA, L. N.; GRYSZPAN, D. A parceria educação formal-não formal para a apropriação da Química no cotidiano. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10., 2015, Águas de Lindóia. Atas... Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015. p. 1-8.