

A IMPORTÂNCIA DOS CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIAS: A CONTRIBUIÇÃO DE SUAS ATIVIDADES

LA IMPORTANCIA DE LOS CENTROS DE CIENCIAS Y MUSEOS: LA CONTRIBUCIÓN DE SUS ACTIVIDADES

THE IMPORTANCE OF SCIENCE CENTERS AND MUSEUMS: THE CONTRIBUTION OF YOUR ACTIVITIES

¹ Luiz Felipe Santoro Dantas

Doutorando em Ensino de Ciências – IFRJ (PROPEC), Mestre em Ensino de Ciências da Natureza – UFF (PPECN), Mediador presencial do curso de Licenciatura em Química – UFRJ oferecido pelo Consórcio CEDERJ, Membro pesquisador no Grupo de Pesquisa: Ciência, (Arte), Tecnologia e Sociedade – C(A)TS, do IFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, E-mail: santoro.luizfelipe@gmail.com

² Thiago Rodrigues de Sá Alves

Doutorando em Ensino de Ciências – IFRJ (PROPEC), Mestre em Ensino de Ciências da Natureza – UFF (PPECN), Mediador presencial do curso de Licenciatura em Química – UFRJ oferecido pelo Consórcio CEDERJ, Membro pesquisador no Grupo de Pesquisa: Ciência, (Arte), Tecnologia e Sociedade – C(A)TS, do IFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, E-mail: thiago.pigead@gmail.com

³ Eline Deccache Maia

Doutora em Antropologia Social pelo Museu Nacional – UFRJ, Mestre em Sociologia e Antropologia – UFRJ e professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro vinculada ao Programa de Pós Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências (PROPEC). É líder do Grupo de Pesquisa: Ciência, (Arte), Tecnologia e Sociedade - C(A)TS, do IFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, E-mail: eline.maia@ifrj.edu.br

Contato do autor principal:

santoro.luizfelipe@gmail.com

A IMPORTÂNCIA DOS CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIAS: A CONTRIBUIÇÃO DE SUAS ATIVIDADES

LA IMPORTANCIA DE LOS CENTROS DE CIENCIAS Y MUSEOS: LA CONTRIBUCIÓN DE SUS ACTIVIDADES

THE IMPORTANCE OF SCIENCE CENTERS AND MUSEUMS: THE CONTRIBUTION OF YOUR ACTIVITIES

Luiz Felipe Santoro Dantas¹; Thiago Rodrigues de Sá Alves²; Eline Deccache Maia³

RESUMO

Os Centros e Museus de Ciências (CMC) são espaços de grande importância para o aprendizado por abordarem a cultura científica de uma maneira mais acessível, e muitas vezes instigante, para o público. Baseado em pesquisa qualitativa de tipo bibliográfica, este trabalho tem como objetivo evidenciar pontos relevantes em que o ensino não formal, no caso o realizado pelos CMC, pode contribuir para o acesso ao conhecimento científico e estimular a Alfabetização Científica. Evidenciamos, através de um breve histórico, o papel da mediação e das atividades produzidas por esses espaços ensejando uma nova visão da natureza científica e a potencialização do seu entendimento, contribuindo para o acesso à Alfabetização Científica. Estas ações podem contribuir para um maior senso crítico da realidade, diminuindo a vulnerabilidade da população às notícias falsas e, por consequência, oportunizando um melhor discernimento daquilo que é importante, tornando os sujeitos capacitados para tomada de decisões no meio social, político e econômico, promovendo a sua cidadania.

Palavras-chave: Ensino e Aprendizagem; Atividades experimentais e lúdicas; Divulgação Científica; Mediação.

RESUMEN

Los Centros de Ciencias y Museos (CMC) son espacios de gran importancia para el aprendizaje, ya que se acercan a la cultura científica de una manera más accesible y, a menudo, estimulante para el público. A partir de una investigación cualitativa de tipo bibliográfico, este trabajo tiene como objetivo resaltar puntos relevantes en los que la educación no formal, en el caso de CMC, puede contribuir al acceso al conocimiento científico y estimular la Alfabetización Científica. A través de una breve historia, hemos destacado el papel de la mediación y las actividades que producen estos espacios, dando lugar a una nueva visión del carácter científico y la mejora de su comprensión, contribuyendo al acceso a la Alfabetización Científica. Estas acciones pueden contribuir a un mayor sentido crítico de la realidad, reduciendo la vulnerabilidad de la población a noticias falsas y, en consecuencia, brindando un mejor discernimiento de lo importante, capacitando a los sujetos para la toma de decisiones en el ámbito social, político y económico, promoviendo su ciudadanía.

Palabras Clave: Enseñanza y Aprendizaje; Actividades experimentales y lúdicas; Divulgación científica; Mediación.

ABSTRACT

Science Centers and Museums (CMC) are spaces of great importance for learning, which enable scientific culture to be brought in a more accessible way to the public. Based on a qualitative approach and supported by bibliographic research, this work aims to highlight relevant points in which non-formal education, in the case of CMC, can contribute to access to scientific knowledge and encourage Scientific Literacy. We show, through a brief history, the role of mediation and the activities produced, that these places enable a new view of the scientific nature and enhance their understanding, contributing to access to Scientific Literacy, because in addition to providing a greater critical sense of reality, it makes the population less vulnerable to false news and, as a consequence, allows for a better discernment of what is important in order to have access to citizenship.

Keywords: Teaching and learning; Experimental and playful activities; Scientific divulgation; Mediation.

INTRODUÇÃO

A educação não deveria se restringir ao ambiente formal do contexto escolar das instituições de ensino. O processo de ensino e aprendizagem pode ocorrer em vários ambientes, o que implica novos significados ao papel desempenhado pelos espaços de educação não formais. Os Centros e Museus de Ciência (CMC), que se aplicam nesse caso, são exemplos de locais capazes de propiciar a apreciação e o entendimento das Ciências, popularizando o conhecimento científico e tecnológico (BARBA, 2005).

A principal característica desses locais, além de serem espaços de Divulgação Científica, é o emprego da educação não formal, uma vez que esse tipo de ensino está livre de currículos e estruturas pré-estabelecidas que são encontradas no ambiente formal. É importante ressaltar que a forma como é trabalhada a educação nos CMC é totalmente planejada para o público, para que se possa aproveitar ao máximo cada conhecimento, não se esquecendo do seu valor científico. Os CMC seguem metodologias próprias que utilizam exposições científicas de diversas ordens e recorrem, inclusive, a recursos audiovisuais de variados níveis de sofisticação por meio de um caráter multidisciplinar, integrando a Ciência e Tecnologia. Esses locais desenvolveram uma modalidade não formal de ensinar que pode ocorrer paralelamente ao ensino formal a cargo das escolas (DANTAS, 2016).

Junto aos espaços formais, os CMC são responsáveis por complementar e contribuir efetivamente na função educativa, visto que tem o propósito de estimular a curiosidade do visitante, o levando a refletir sobre os diversos temas. Percebe-se também que os CMC estão ligados à inclusão científico-cultural, permitindo a todos, inclusive as comunidades mais carentes, o acesso a conhecimentos científicos e tecnológicos através das visitas a esses locais, seja por meio da interatividade das atividades lúdicas, experimentais e/ou demonstrações complexas ou simples. Essas experiências quando desenvolvidas pelos mediadores, que são importantes agentes de Divulgação Científica, estimulam a curiosidade dos visitantes com vistas a despertar, portanto, o interesse pela ciência e a consequente busca pela explicação do fenômeno, seja de ordem física, biológica ou química, contribuindo assim para a Alfabetização Científica.

Dessa maneira, o objetivo desse trabalho é explicitar pontos relevantes em que os CMC podem contribuir para facilitar o acesso ao conhecimento científico e estimular a Alfabetização Científica, percorrendo por um breve histórico, mostrando a importância do

papel da mediação e das atividades desenvolvidas nesses locais.

METODOLOGIA

O presente trabalho dedicou-se a uma pesquisa do tipo bibliográfica, por se caracterizar como uma pesquisa enriquecedora para o entendimento do objeto de pesquisa. Importante salientar a diferença entre o levantamento bibliográfico que dá suporte a qualquer investigação científica da metodologia que faz uso da produção de conhecimento como fonte de dado. Segundo Lima e Miotto (2007, p. 38):

Não é raro que a pesquisa bibliográfica apareça caracterizada como revisão de literatura ou revisão bibliográfica. Isto acontece porque falta compreensão de que a revisão de literatura é apenas um pré-requisito para a realização de toda e qualquer pesquisa, ao passo que a pesquisa bibliográfica implica em um conjunto ordenado de procedimentos de busca por soluções, atento ao objeto de estudo, e que, por isso, não pode ser aleatório.

Complementando, para Gil (2002, p. 44)

A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho dessa natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas. Boa parte dos estudos exploratórios pode ser definida como pesquisas bibliográficas. As pesquisas sobre ideologias, bem como aquelas que se propõem à análise das diversas posições acerca de um problema, também costumam ser desenvolvidas quase exclusivamente mediante fontes bibliográficas.

Para a pesquisa do tema, iniciou-se o estudo através de busca em revistas eletrônicas; artigos científicos, por meio do recurso Google Acadêmico e da biblioteca eletrônica SciELO; leituras e análises de dissertações e teses realizadas no portal Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Para o enriquecimento do trabalho realizou-se, também, leituras em livros de Divulgação Científica, Centros e Museus de Ciências e do ensino formal e não formal.

Após leituras e reflexões sobre o tema, dedicou-se à produção do texto com o intuito de atender aos objetivos supracitados e buscando responder à pergunta que norteou esse trabalho: “Como os CMC podem contribuir para facilitar o acesso ao conhecimento científico e estimular a alfabetização científica?”

A seguir, realizou-se no trabalho uma discussão intrinsecamente conectada com a fundamentação teórica, onde apresentou-se um breve histórico dos CMC, a importância do papel da mediação e das atividades produzidas por esses locais. Dessa maneira, o diálogo

realizado possibilita ao leitor um maior discernimento sobre a temática estudada e da justificativa da pesquisa, potencializando assim um maior entendimento como esses locais contribuem para à Alfabetização Científica.

OS CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIAS

Os CMC são conhecidos espaços de Divulgação Científica que buscam a promoção da democratização cultural. Para alcançar tal intento, trabalham no sentido de tornar a cultura científica mais acessível para o público, entendendo esse público na sua diversidade etária, de gênero, de instrução e classe social, se constituindo desta forma em espaços de grande importância para o aprendizado. Atualmente, os CMC são os principais exemplos de espaços não formais de educação, por serem capazes de produzir interações entre ciência e público.

Mas qual tipo de educação é realizada nesses espaços? Sabe-se que a educação não acontece apenas em fases específicas da vida e que não existe apenas uma forma de educar. As práticas educativas podem ocorrer de diversas maneiras e em lugares diferentes; levando isso em consideração, alguns pesquisadores buscam compreender a diversidade dessas práticas e dos lugares onde ocorrem, utilizando diferentes termos, dos quais os mais conhecidos são: educação formal, educação informal e a educação não formal.

Nos estudos de Ghon (2006), a educação formal é aquela desenvolvida nas escolas, com conteúdos previamente demarcados, que tem como objetivo o ensino e aprendizagem dos alunos, com participação dos professores como mediadores. Essa educação ocorre em espaços de territórios escolares como salas de aula, laboratórios, entre outros lugares relacionados às instituições escolares da educação básica e do ensino superior (JACOBUCCI, 2008).

Já a educação informal pode ser caracterizada como uma aprendizagem que ocorre sem preocupações com o dever de ensinar. Segundo Gaspar (2002), o processo de aprendizagem na educação informal pode ocorrer com os amigos, colegas de classe, os pais, familiares, com os meios de comunicação de massa, entre outras maneiras. Esse tipo de educação ocorre de modo espontâneo através de interações socioculturais, tendo como objetivo socializar e desenvolver modos diferentes de agir e pensar para enfrentar os obstáculos da vida.

Por sua vez, a educação não formal, é aquela que ocorre em lugares diferentes do ambiente escolar com metodologias de interações intencionais. Nesses lugares, é possível desenvolver atividades educativas ainda que se esteja fora do âmbito da sala de aula. A utilização de espaços não formais de ensino articulada ao ensino de Ciências na escola pode

contribuir de maneira significativa para a formação do indivíduo, fazendo com que possam construir conhecimentos mais efetivos sobre o mundo em que vivem (MINGUES; MARANDINO, 2015).

Não desconhecemos que tais classificações são boas para pensar, mas não necessariamente encontraremos na realidade social uma forma pura de cada uma delas. Poderíamos dizer que servem como tipo ideal da realidade, segundo nos ensina Weber¹. Quando consagramos a escola como espaço formal, pensando na sua estrutura espacial, curricular etc., não podemos descartar que também aí podem ocorrer situações de ensino não formal e informal. Portanto, são fronteiras tênues que separam esses universos. Contudo, tais definições nos auxiliam na compreensão e aproximações necessárias dessas formas diferentes de educação.

Nesses espaços não formais, como os CMC, a educação ocorre com um caráter interdisciplinar, estimulando a curiosidade do visitante e despertando o gosto pela investigação pessoal através de processos interativos intencionais. Como destaca Ghon, (2006, p. 29) "a questão da intencionalidade é um elemento importante de diferenciação". A educação nos CMC não consiste em um modelo sistematizador, estruturado. Isso porque nota-se que são por meio deles que há interação espontânea e compartilhamento de ideias, emoções e informações de modo a conquistar o público, despertando o conhecimento científico obtido nesses locais.

Uma das características da educação fora do âmbito escolar é ter liberdade para buscar fazer do aprendizado algo mais interessante e significativo para as crianças, jovens e/ou adultos, proporcionando uma participação ativa que estimulará seu pensar de forma criativa. Essa liberdade advém de uma certa flexibilidade existente na sua organização estrutural. Sendo assim, a utilização dos espaços não formais de aprendizado se configura em uma parceria valiosa com os espaços formais, que tanto professores e alunos só têm a ganhar.

Dessa maneira, nota-se que a educação não formal é um meio significativo de incentivo à curiosidade e ampliação do interesse pela Ciência. São nesses locais, por meio do contato com os objetos e fenômenos, e sobretudo com uma narrativa criada nas exposições que visa a reflexão do público, que pode ocorrer a interação sociocultural de forma mais espontânea e, conseqüentemente, o enriquecimento das estruturas cognitivas para a educação.

UM BREVE HISTÓRICO DOS CMC

¹ Nos referimos aqui a Max Weber, um dos autores clássicos da sociologia, que definiu o tipo ideal como instrumento de análise metodológico.

Ao olharmos a história podemos dizer que nem sempre os museus tiveram a configuração que hoje conhecemos. Nos séculos XVI e XVII surgem os gabinetes de curiosidade que representavam um esforço de preservação da memória (POSSAS, 2013). Esses espaços pertenciam a nobres que tinham um pendor pela ciência, arte etc. Somente convidados podiam apreciar os objetos acumulados, justamente por serem locais restritos.

Os Gabinetes de Curiosidades se caracterizavam, portanto, pelo acúmulo de objetos relativos à antiguidade clássica e de itens trazidos do Novo Mundo, de diferentes áreas do conhecimento (MARANDINO, 2015). Esses locais ficavam nas propriedades dos nobres colecionadores que depositavam os objetos sem preocupação com sua classificação e organização. No século XVIII, os museus passaram a reformular seus objetivos, dentre os quais estava a abertura desses espaços ao público. A ideia era que esses ambientes deixassem de ser somente lugar de exibição de objetos e artefatos e passassem a contribuir de forma mais significativa para a divulgação da Ciência e pesquisa propriamente dita.

Com o desenvolvimento das Ciências Naturais no século XIX e o surgimento de novos interesses e especializações, mais museus surgem e com esses, novas profissões como a de curadores e museólogos. Além disso, os museus se consolidam como ambiente de pesquisa e, também, passam a ser percebidos como espaços pedagógicos. A função educativa dos museus será definitivamente reconhecida no século XX na Europa, implicando em um cuidado cada vez maior em tornar as exposições mais atraentes para o público, dando especial atenção aos aspectos lúdicos e educacionais nelas inseridas (MUELLER; CARIBÉ, 2010; MARANDINO, 2015).

A dimensão educativa dos museus será exacerbada com um novo formato, os Centros de Ciências, que surgem no século XX.

Nos EUA, surgiram os chamados centros de ciência (*science centers*), um tipo de museu de ciência com característica multidisciplinar, integrando ciência, tecnologia e arte e incorporando técnicas interativas de caráter experimental. São espaços que seduzem, provocam, atraem e motivam o visitante a entrar em contato com fundamentos da C&T, graças a experimentos do tipo “faça você mesmo” (MUELLER; CARIBÉ, 2010 p.26).

De acordo com Moreira e Massarani (2002) a partir da década de 1980, em consequência das tendências internacionais da época, surgiram os novos museus e centros de Ciência em solo brasileiro. Porém, a alocação e distribuição desses espaços se concentraram nas regiões de metrópole, centros urbanos e capitais do país. Apesar da difusão dos CMC, a assimetria na distribuição desses equipamentos em território nacional resiste até o presente.

A terceira edição do guia de 'Centros e museus de Ciência do Brasil'², que conta com a presença de CMC, zoológicos, jardins botânicos, parque e jardins zoobotânicos, aquários, planetários e observatórios – relata que desde a primeira edição em 2009 até a última de 2015, houve um aumento de 41% do número de instituições mapeadas e incluídas na publicação, passando de 190 para 268.

Analisando a distribuição de CMC por regiões no Brasil, disponível neste guia, é possível observar um caráter consideravelmente desigual desses espaços no território brasileiro. Na região norte, por exemplo, encontramos 11 CMC, na região Centro-Oeste são 15, no Nordeste 43, na região Sul 44 e na região Sudeste temos 155. Segundo Paula (2013, p. 14),

Apesar de haver no Brasil um cenário de crescimento no que diz respeito à criação de museus e centros de ciências, estes espaços ainda distribuem-se de forma desigual pelas regiões do Brasil. Isto pode explicar a tradição de não ocupação dos museus e centros de ciências pela população e consequentemente, a baixa visitação a estes espaços.

Ao analisar a pesquisa sobre a 'Percepção pública da Ciência e Tecnologia no Brasil 2015' (CGEE, 2015)³, realizada entre os anos de 2014 e 2015, encontramos dados relevantes. O estudo teve como objetivo fazer um levantamento do interesse, acesso à informação, conhecimento, bem como comportamentos, hábitos e atitudes dos brasileiros em relação à Ciência & Tecnologia (C&T), tendo como público-alvo a população brasileira adulta, homens e mulheres, e jovens com idade igual ou superior a 16 anos.

De acordo com os dados do estudo supracitado, a visitação em CMC nos últimos 12 meses aumentou ao longo da última década (4% em 2006, 8% em 2010 e 12% em 2015), porém a visitação ainda é muito baixa e muito desigual: o acesso é muito menor em camadas de renda e escolaridade mais baixas. Segundo os entrevistados, a falta de tempo, interesse e a inexistência desses espaços em suas regiões foram apontados como fatores determinantes para tal resultado, mesmo com o grande crescimento de novos museus e centros de ciência no Brasil (CGEE, 2015).

Em estudo ainda mais recente desenvolvido pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT)⁴, entre os meses de março e abril de 2019, realizado com 2.206 jovens de 15 e 24 anos de idade por meio de entrevistas domiciliares em 21 Estados e no Distrito Federal, os dados são ainda mais

² Guia disponível em: <http://www.casadaciencia.ufrj.br/Publicacoes/guia/Files/guiacentrosciencia2015.pdf>

³ Pesquisa disponível em: <http://percepcaocti.cgee.org.br/downloads/>

⁴ Pesquisa disponível em: http://www.coc.fiocruz.br/images/PDF/Resumo%20executivo%20survey%20jovens_FINAL.pdf

desalentadores. A pesquisa, “O que os jovens brasileiros pensam da Ciência e da Tecnologia?”, além de analisar a percepção da C&T, incluiu perguntas sobre o problema das *fake news* e questões relacionadas aos posicionamentos políticos, morais e religiosos.

De acordo com esse estudo, apenas 6% dos jovens entrevistados declararam ter visitado um CMC no último ano, um valor menor que o verificado em enquetes de percepção sobre C&T realizadas no Brasil nos últimos anos⁵. A maior parte dos jovens (26%) disse que não foram a um CMC porque não existe em sua região de moradia, 17% alegaram não terem tempo para a visita e 11% não estavam interessados na visita (INCT-CPCT, 2019).

A partir dos resultados, percebe-se a necessidade de iniciativas que distribuam de forma mais democrática os CMC em todo cenário brasileiro, facilitando o acesso às informações e beneficiando toda sociedade. Vale ressaltar a existência de algumas iniciativas como CMC itinerantes que proporcionam atividades lúdicas e interativas popularizando os conhecimentos científicos e tecnológicos em diversos lugares, como Instituições de Ensino, praças e até em regiões mais isoladas da metrópole. Essas iniciativas tentam amenizar o desequilíbrio dos CMC nas regiões do Brasil.

A seguir, é importante entender como esses locais podem proporcionar uma cultura científica através das atividades desenvolvidas e apresentadas para o público em geral. A abordagem se dará em como a Alfabetização Científica pode ser estimulada pelos CMC.

A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS CMC

Como visto até aqui, é possível afirmar que os espaços de educação não formal vêm crescendo nos últimos anos e contribuindo cada vez mais para a Divulgação Científica, como é o caso dos CMC. Vogt (2006) destaca a importância da contribuição dos ensinos formal e não formal na construção de uma cultura científica, defendendo que há uma relação entre Sociedade, Ciência e Tecnologia que possibilita ao indivíduo ser capaz de atrelar conhecimentos recém-adquiridos que sejam relevantes à sua rotina.

Neste mesmo cenário, Mingues e Marandino (2015) apontam que as atividades de Divulgação Científica desempenhadas nos CMC proporcionam uma construção científica através do alcance e da abrangência de suas atividades e com a utilização de uma linguagem adequada e acessível para o público. Esse movimento estimula a Alfabetização Científica incentivando o potencial do aluno para prepará-lo para ser engajado politicamente e

⁵ A pesquisa segue os moldes de um levantamento nacional sobre o tema, que vem sendo realizado periodicamente desde o início dos anos 2000, com resultados publicados em 2006, 2010 e 2015. Disponível em: <http://percepcaocti.cgee.org.br/downloads/>

socialmente enquanto cidadão.

Na visão de Sasseron (2015), a Alfabetização Científica se caracteriza como um processo de construção de entendimento no qual o indivíduo possui a capacidade para a análise e avaliação de situações que permitam o alcance para tomada de decisões e o posicionamento diante de questões relevantes para ele e que envolve uma compreensão da Ciência. Segundo a autora pode-se evidenciar que

Sob essa perspectiva, a Alfabetização Científica é vista como processo e, por isso, como contínua. Ela não se encerra no tempo e não se encerra em si mesma: assim como a própria ciência, a Alfabetização Científica deve estar sempre em construção, englobando novos conhecimentos pela análise e em decorrência de novas situações; de mesmo modo, são essas situações e esses novos conhecimentos que impactam os processos de construção de entendimento e de tomada de decisões e posicionamentos e que evidenciam as relações entre as ciências, a sociedade e as distintas áreas de conhecimento, ampliando os âmbitos e as perspectivas associadas à Alfabetização Científica (SASSERON, 2015, p.56)

A Alfabetização Científica, segundo Chassot (2003), é saber ler a linguagem e utilizá-la para potencializar o entendimento da natureza e transformar as necessidades em algo melhor, utilizando a Ciência para a defesa da vida de toda sociedade. Tendo em vista que a sociedade utiliza tecnologia e ciência diariamente, é necessário que se tenha um discernimento mínimo daquilo que é importante para o acesso à cidadania, à melhor qualidade de vida, a ter preocupações ambientais, ao engajamento político, entre outros.

Dessa maneira, a Alfabetização Científica pode potencializar nossa leitura de mundo e neste sentido, nota-se uma preocupação em formar sujeitos capacitados para tomada de decisões no meio social, político e econômico (COSTA, 2008). O estudo dos conceitos científicos são elementos essenciais para que os cidadãos percebam o pensamento do mundo científico e tecnológico.

Vale destacar que ser alfabetizado cientificamente não significa entender todo conhecimento científico. Ser alfabetizado em Ciência significa ter o mínimo do conhecimento necessário para poder avaliar os avanços da Ciência e Tecnologia e suas implicações na sociedade e ambiente (DANTAS; DECCACHE-MAIA, 2020). É importante estar atento às mudanças do mundo científico, ou seja, conhecer o que está sendo desenvolvido para questionar suas consequências imediatas e no futuro. Isso permite que algo que antes não existia passe a fazer parte de nossa realidade.

Existem várias maneiras de se apropriar da cultura científica, ou seja, alfabetizar-se cientificamente como, por exemplo, nas escolas, mas deve-se buscar a cultura científica também fora desses ambientes, em outras atividades como: ler livros e revistas de divulgações

científica, ver filmes, programas de televisão sobre ciência e fazer passeios, além dos espaços não formais de ensino, como aos CMC.

No que se refere aos CMC, Marandino (2015) aponta que há várias contribuições para se promover uma Alfabetização Científica. As exposições críticas ilustrando os conceitos científicos através de objetos, textos, imagens e do próprio espaço em si, contribuem significativamente para um discernimento científico do público em geral, pois remete a uma reflexão a respeito do papel da Ciência, do poder político e da cultura, além de propiciar aos jovens o despertar de novas vocações.

AS ATIVIDADES NOS CMC

Notamos que a utilização dos CMC na educação é muito valiosa por proporcionar um aprendizado científico de forma mais leve, porém totalmente pensado para todo tipo de público, através das interações espontâneas, emoções, informações e o despertar do conhecimento. Nesse aspecto, é necessário ressaltar a importância da interatividade e da conquista do público. As atividades lúdicas e experimentais podem desencadear a curiosidade do público, sendo estratégias indispensáveis nesse processo.

Segundo Leitão e Pavão (2007), a interatividade é a expressão de ordem nos CMC que permitem ao visitante uma percepção mais próxima da realidade científica. Nesses espaços o público tem a oportunidade de estabelecer uma relação direta com um objeto, experimentos e atividades lúdicas que protagonizam ações e descobertas, contribuindo para uma Alfabetização Científica. Nesta proposta, os autores explicam três termos que têm sido utilizados para explicar os tipos de interatividades que os CMC nos proporcionam: *Hands-on*, *Minds-on* e *Hearts-on*.

As propostas de interatividades nos contextos *Hands-on* e *Minds-on* nos CMC, vêm influenciando e reformulando suas atividades e exposições, trazendo abordagens inovadoras em que o visitante pode tocar nos experimentos e organizações de formas inusitadas incentivando a curiosidade e a experimentação. Essas interatividades ainda proporcionaram o conceito *Hearts-on*, em que o envolvimento do público se dá através de emoções e sensações que favorecem a construção do conhecimento (PAVÃO; LEITÃO, 2007).

Souza (2008) apresenta uma análise e reflexão de como a interatividade é entendida e realizada nos CMC no Brasil, apresentando uma revisão dos conceitos *Hands-on*, *Hearts-on* e *Minds-on*, além de apresentar novas categorias: *Dialogues-on*, estimulando a produção de diálogos mediados pelo conhecimento científico; *Context-on*, que trabalha conhecimento

científico de forma contextualizada, levando em consideração aspectos históricos/culturais; e *Social-on*, que torna o museu em um espaço facilitador de mudança social, seja tratando de temas científicos ou oferecendo à população novas possibilidades de conviver com a própria realidade através da Ciência. De uma maneira geral, o autor defende que os CMC podem fundir esses conceitos para trabalhar em suas exposições e/ou atividades priorizando os aspectos sociais da ciência e dos indivíduos através dos CMC. O papel da interatividade é uma das peças fundamentais para que os espaços científicos provoquem reações no público de questionamentos, reflexões sobre o mundo em que vive e assim promover mudanças intelectuais, ambientais, culturais e sociais.

Uma das ferramentas que pode corroborar nesse processo de Alfabetização Científica e de interação do público $\rightleftharpoons$ CMC $\rightleftharpoons$ objeto, é a experimentação. O processo de experimentação permite facilitar a compreensão dos fenômenos químicos, físicos, biológicos e matemáticos, proporcionando um maior entendimento da Ciência. Taha et al. (2016), evidencia, em seu trabalho, um comparativo entre os diferentes enfoques sobre a experimentação como as do tipo: *show*, ilustrativa, investigativa e problematizadora.

De um modo geral, entende-se que a experimentação do tipo *show* é aquela que os professores realizam os experimentos “sem haver uma preocupação com a aprendizagem” (TAHA et al., 2016 p. 141). Pode ser uma metodologia eficiente para atrair os alunos ao usar experimentos coloridos e bonitos, precisando o professor dar um melhor direcionamento das atividades. A experimentação do tipo ilustrativa, mais comum nas escolas, é utilizada para demonstrar conceitos já discutidos, podendo ser importante para reforçar a construção do conhecimento.

A experimentação investigativa, segundo os autores, é aquela que deve ser organizada para coletar dados, interpretações, análises e observações, onde os alunos precisam ter conhecimentos prévios sobre as atividades realizadas. Por sua vez, a experimentação problematizadora, fundamentada na pedagogia de Paulo Freire, tem como objetivo ir além da investigação e deve ser capaz de instigar a curiosidade mais ampla nos alunos, despertando uma criticidade.

Independentemente do tipo de experimentação que cada CMC pode realizar, temos que ter em mente que esses espaços têm mais liberdade para proporcionar uma aprendizagem de forma mais interessante, leve e significativa para todo tipo de público, através de suas interações. Às vezes uma mera explosão ou mudança de cor em um experimento, pode provocar diversas emoções no público, levando a uma mudança de percepção sobre a Ciência, o despertar do conhecimento científico e de novas vocações científicas.

Gonçalves e Marques (2006), relatam em seu trabalho que muitos professores não realizam atividades experimentais em sala de aula. Justificam o não desenvolvimento dessas atividades devido à falta de condições e infraestrutura (laboratórios ou de equipamentos), também pela falta de tempo para a preparação das aulas práticas e do grande quantitativo de alunos nas turmas. Nesse aspecto, os CMC podem representar uma alternativa para esses problemas, uma vez que muitos deles são locais apropriados para esse tipo de atividades e possibilitam um melhor aproveitamento das atividades, sobretudo quando estabelecem diálogos com os professores.

No mesmo panorama das atividades experimentais temos também as atividades lúdicas diversas vezes comentadas nas ações dos CMC. Segundo Soares (2016), o termo atividades lúdicas se confunde com jogos, brincadeiras tendo o mesmo significado, remetendo a algo prazeroso, divertido, livre e voluntário. Nesse aspecto, observamos que muitas atividades desenvolvidas nos CMC possuem esse caráter lúdico por proporcionar uma cultura científica de forma mais espontânea, não sistematizadora e não estruturada, como os exigidos pelos currículos do ensino formal.

Percebe-se que as atividades experimentais e as lúdicas, se configuram oportunidades para um entendimento mais sólido do mundo, para a motivação, um interesse pela observação e investigação da natureza. Neste aspecto notamos também que além das interações provocadas pelas atividades temos um elemento crucial para a Divulgação Científica nos CMC – o mediador.

A MEDIAÇÃO NOS CMC

Como já relatado, os CMC configuram-se como espaços não formais de educação onde buscam aproximar a Ciência com o cotidiano do público, possibilitando ao público tocar, ouvir, falar e visualizar os experimentos e as atividades de maneira mais interativa. Habitualmente quem faz a interconexão entre essas atividades e o público é o mediador, que é o divulgador científico propriamente dito. Segundo Souza (2008) o mediador pode apresentar diferentes nomes como: guias, monitores, explicadores etc; podendo haver distinção no papel desses profissionais de acordo com o nome. De qualquer maneira é esse profissional que irá desempenhar o papel de divulgador científico fazendo a mediação entre as atividades e o público.

A mediação não é uma tarefa simples e fácil. Exige conhecimento apurado, para provocar o público a exhibir suas ideias para que assim se construa um conhecimento científico

(COSTA, 2005). Assim, o mediador precisa ter uma intimidade com a Ciência e Tecnologia para que possa fazer essa transposição didática de conteúdo, evitando sempre que possível utilizar termos científicos e fórmulas, para que possa dialogar sobre a Ciência em vez de tentar ensiná-la.

Segundo Carlétti e Massarani (2015), “o mediador nunca deve agir como uma autoridade intelectual sugerindo uma verdade absoluta; ele deve prestar atenção nas opiniões, dúvidas e comentários dos visitantes a fim de incluir isso no seu discurso” (2015, p.2). Souza (2008) também aponta que além da mediação realizada entre o público e os objetos, o diálogo realizado entre o mediador e o público favorece uma melhor compreensão e discussão em torno dos temas apresentados em um CMC. O autor ainda lembra que o museu deve ser um lugar de conversação, onde se encontram e interagem pessoas de diferentes idades, formações e interesses.

O papel desses profissionais pode ir muito além de mediar, podendo concentrar outras atribuições como elaborar projetos e desenvolver objetos educacionais para os espaços. Os mediadores, através da ação mediada, também têm a função social do desenvolvimento humano, aproximando o público em geral da Ciência, colaborando no processo de Alfabetização Científica, do despertar científico dos visitantes, principalmente das crianças.

Esses profissionais são verdadeiros agentes de Divulgação Científica, pois precisam pensar como explicar um fenômeno científico, recodificando essa mensagem através de uma linguagem acessível, sem perder de vista para quem será enviada esta mensagem, neste caso o público em geral, podendo ser uma criança, jovem e/ou um adulto. Isso tudo simultaneamente e sempre motivando os visitantes a questionarem os acontecimentos e desafiá-los.

Abrimos um parêntese para a experiência do primeiro autor dessa pesquisa como mediador em um CMC e como esse papel foi fundamental em sua carreira. Durante a graduação de Licenciatura de Química na Universidade Federal Fluminense (UFF), participou durante 4 anos como mediador na Casa da Descoberta, centro de Divulgação Científica da UFF, localizado no Instituto de Física. Neste período, além de ser responsável em elaborar projetos e desenvolver experimentos, principalmente no ensino de Química, foi também mediador. O papel de mediador transformou sem dúvida sua trajetória. Seu contato com o público, por meio das visitas guiadas, em que explicava cada experimento evitando usar termos técnicos e com linguagem acessível adequada à faixa etária, percebeu a curiosidade e o despertar dos visitantes pela Ciência, principalmente das crianças em relação aos experimentos realizados de Química, Física, Matemática e Biologia, o que aumentou seu interesse pela área.

Portanto, as visitas aos espaços de educação não formal, como os CMC, mostram-se importantes uma vez que colaboram de forma significativa para a Alfabetização Científica e para a aproximação entre ciência e a população em geral, assim como para a complementaridade entre a educação formal e não formal de Ciência através das atividades lúdicas e experimentais com a participação dos mediadores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após todo o exposto nesse artigo é possível perceber que a crescente discussão e debates entre política e Ciências na atualidade vêm influenciando a sociedade, podendo ser considerado imprescindível. Desse modo, a Divulgação Científica desempenha um papel importante no desenvolvimento de um maior senso crítico da realidade, tornando a população menos vulnerável às *fake news*, e oportunizando um melhor discernimento daquilo que é importante para que se tenha o pleno acesso à cidadania e engajamento político.

Nesta direção, observamos que os CMC são espaços que podem atuar na divulgação da Ciência e Tecnologia, através da educação não formal, podendo se constituir como parceira do ensino formal, contribuindo de forma expressiva para o ensino de Ciências. Através do breve panorama histórico, percebemos que os CMC sofreram diversas transformações principalmente nos aspectos expositivos, relações com o público e preocupação social. Nota-se também que os CMC destacam-se pelas atividades de Divulgação Científica proporcionando uma construção científica através do alcance e diversidade de suas atividades acessíveis para o público em geral. Neste ponto, fica claro a potencialidade para uma Alfabetização Científica, dando a oportunidade dos cidadãos de lidar com a Ciência, assim como a possibilidade de uma educação científica.

Vale destacar também as atividades desempenhadas por esses locais, que são fundamentais por proporcionarem um aprendizado de forma mais leve, pensado para todo tipo de público, através das interações espontâneas, do despertar de emoções, e do acesso ao conhecimento. Destacam-se nesse processo as atividades lúdicas e as experimentais, consideradas prazerosas, divertidas e que proporcionam um interesse pela observação e investigação da natureza. Percebe-se, também, que o papel da mediação nos CMC é chave em todo esse processo, por fazer a interlocução entre as atividades experimentais e lúdicas e o público visitante. Os mediadores são divulgadores científicos, necessitando pensar sempre na divulgação da informação de forma espontânea, acessível e motivadora.

Com isso, os CMC mostram-se importantes por contribuírem no processo de

Divulgação Científica de forma significativa, aproximando a comunicação entre a C&T e a sociedade, através das atividades lúdicas e diferentes tipos de atividades experimentais com a participação dos mediadores. É neste momento e com essas iniciativas que precisamos mobilizar e aproximar a Ciência de toda sociedade para tomada de decisões e desenvolvimento do nosso país, sobretudo estimulando a aproximação entre os CMC e as escolas.

REFERÊNCIAS

BARBA, M. L. P. **Os serviços educativos e de popularização de ciência nos museus e centros de ciência e tecnologia: a visão do explorador.** 2005.

CARLÉTTI, C.; MASSARANI, L. Mediadores de centros e museus de ciência: um estudo sobre quem são estes atores-chave na mediação entre a ciência e o público no Brasil. **Journal of Science Communication**, A01, p. 1-17, 2015.

CGEE. **Percepção pública da ciência e tecnologia 2015 - Ciência e tecnologia no olhar dos brasileiros.** Sumário executivo. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2015: Disponível em: <http://percepcaocti.cgee.org.br/>. Acesso em: mai. 2020.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100, 2003.

COSTA, A. G. Should explainers explain? **Journal of Science Communication**, v. 4, 2005.

COSTA, L. P. Alfabetização Científica: A sua importância na Educação de Jovens e Adultos. **Educação & Tecnologia**, Minas Gerais, v. 13, n. 2, 2008

DANTAS, L. F. S.; DECCACHE-MAIA, E. Divulgação Científica no combate às Fake News em tempos de Covid-19. **Research, Society and Development**, Itabira, v. 9, n. 7, 2020.

DANTAS, L. F. S. **Desenvolvimento de aplicativo gratuito de busca para a divulgação de centros e museus de ciência do estado do Rio de Janeiro.** Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Natureza) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro, 2016.

GASPAR, A. A educação formal e a educação informal em ciências. In: MASSARINI, L.; MOREIRA, I.; BRITO, F. (org.) **Ciência e Público caminhos da divulgação científica no Brasil**. 1. ed. Rio de Janeiro: Casa da Ciência/UFRJ, 2002. p. 171-183.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOHN, M. G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**. v. 4, n. 50, 2006.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em

textos de experimentação no ensino de Química. **Investigação em Ensino de Ciências**. v. 11, n 2, 2006.

GOUVÊA, G. A Divulgação da Ciência, da Técnica e Cidadania e a Sala de Aula. In: GIORDAN, M.; CUNHA, M. B. (org.) **Divulgação Científica na Sala de Aula: Perspectivas e Possibilidades**. 1. ed. São Paulo: Unijui, 2015, p. 13-43.

INCT-CPCT. **O que os jovens brasileiros pensam da Ciência e da Tecnologia? Sumário executivo**. Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia, 2019: Disponível em: http://www.coc.fiocruz.br/images/PDF/Resumo%20executivo%20survey%20jovens_FINAL.pdf. Acesso em: mai. 2020.

JACOBUECCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. **Em extensão**, Uberlândia, v. 7, 2008.

MARANDINO, M. Formação de Professores, Alfabetização Científica e Museus de Ciências. In: SANTOS, M. G.; CUNHA, M. B. (org.). **Divulgação Científica na Sala de Aula: Perspectivas e Possibilidades**. 1. ed. São Paulo: Unijui, 2015, p. 111-131.

MINGUES, E.; MARANDINO, M. A alfabetização científica em uma ação educativa do MAST: O caso do 'O Museu vai à Praia'. In: VALENTE, M. E.; CAZELLI, S. (org.). **MAST: 30 Anos de pesquisa**. 1. ed. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), v. 2, 2015, p. 85-114.

MOREIRA, I. C.; MASSARANI, L. Aspectos Históricos da divulgação científica no Brasil. In: MASSARANI, L. MOREIRA, I. C.; BRITO, F. (org). **Ciência e Público: Caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2002, p. 43-64.

MUELLER, S. P.M.; CARIBÉ, R. C. V. A comunicação científica para o público leigo: breve histórico. **Informação & Informação**, [S.l.], v. 15, n. 1esp, p. 13-30, 2010.

PAULA, L. M. **Museu de ciências: lugar do público! Um estudo de caso acerca do público espontâneo que visita um museu de ciências no Rio de Janeiro**. Tese de Mestrado na área de Ensino em Biociências e Saúde. Instituto Oswaldo Cruz, 2013.

PAVÃO, A. C.; LEITÃO, A. Hands-on? Minds-on? Hearts-on? Social-on? Explainers-on! In: MASSARANI, L.; RODARI, P.; MERZAGORA, M (org). **Diálogos & ciência: mediação em museus e centros de Ciência**. Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007, p. 40-46.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.** (Belo Horizonte), Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 49-67, 2015.

SILVA, M. R.; CARNEIRO, M. H. S. Popularização da Ciência: Análise de Uma Situação Não-Formal de Ensino. GT: **Educação e Comunicação**, nº 16. FE/UNB, 2003.

SOARES, M. H. F. B. Jogos e atividades lúdicas no ensino de química: uma discussão teórica necessária para novos avanços. **REDEQUIM**, v. 2, n. 2, 2016.

SOUZA, A. V. S. **A Ciência Mora Aqui: Reflexões Acerca dos Museus e Centros de Ciência Interativos do Brasil**. Dissertação (Mestrado em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2008.

SOUZA, D. M. V. Ciência para todos? A divulgação científica em museus. **Ciência da Informação**, [S.l.], v. 40, n. 2, 2011.

TAHA, M. S.; LOPES, C. S. C.; SOARES, E. L. et al. Experimentação como ferramenta pedagógica para o ensino de ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 1, 2016.

VOGT, C. **Ciência, comunicação e cultura científica**. In: VOGT, C. (org.). **Cultura científica: desafios**. São Paulo: Edusp/FAPESP, 2006, p.18-26.

Submetido em: 12.08.2020

Aceito em: 30.08.2020

Publicado em: 31.08.2020