

O ENSINO DE CIÊNCIAS COMO PRÁTICA PEDAGÓGICA NO MUSEU: a experiência no Museu Entomológico Fritz Plaumann

THE TEACHING OF SCIENCE AS A PEDAGOGICAL PRACTICE AT THE MUSEUM: the experience at Entomological Museum Fritz Plaumann

Caroline Martello¹ - UFRGS
Maria do Rocio Fontoura Teixeira² - UFRGS

RESUMO

Este artigo teve como objetivo analisar como a mediação fundamentada no referencial CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), por meio da coleção de entomologia do Museu Entomológico Fritz Plaumann, pode contribuir para o ensino e aprendizagem sobre insetos com vistas à alfabetização científica dos indivíduos. Trata-se de uma pesquisa qualitativa e caracteriza-se como uma pesquisa-ação, desenvolvida com os estudantes do 7º ano de uma escola pública de Santa Catarina, realizando-se as seguintes etapas: aplicação de questionário, desenvolvimento e aplicação da mediação com enfoque CTS com os estudantes e gravação da mediação. Os resultados demonstraram que a mediação CTS no museu de ciências naturais, transposta para a relação de ensino e aprendizagem de insetos, contribuiu significativamente para a apropriação dos conhecimentos por parte dos estudantes, além de permitir um olhar mais crítico sobre a prática do mediador.

Palavra-chave: Enfoque CTS; Educação em museus; Ciências

ABSTRACT

This article aims to analyze how the mediation based on the CTS (Science, Technology and Society) referential, held in the entomology collection of the Entomological Museum Fritz Plaumann, can contribute to the teaching and learning about insects with a view to the scientific literacy of individuals. It is a qualitative research and it is characterized as an action research, developed with 7th grade students from a public school in Santa Catarina, performing the following steps: questionnaire application, development and application of mediation using CTS focus with the students and mediation recording. The results showed that the CTS mediation in the natural science museum, transposed to the teaching and learning relation of insects, contributed significantly to the appropriation of knowledge by the students, in addition to allowing a more critical view at the practice of the mediator.

Keywords: CTS approach; Education in museums; Science

DOI: 10.21920/recei72018412517530
<http://dx.doi.org/10.21920/recei72018412517530>

¹ Mestranda na Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Departamento de Bioquímica. caroline_martello@hotmail.com / ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5777-6190>

² Professora titular na Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Departamento de Bioquímica. mrfontoura@gmail.com / ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9888-7185>

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa surgiu da necessidade de trazer para os museus de ciências naturais abordagens diferenciadas e contextualizadas, na atividade de mediação em que a história e a filosofia da ciência, juntamente com a coleção entomológica exposta, contribuíssem nos processos de ensino e aprendizagem de ciências em uma perspectiva crítico-reflexiva.

Chassot (2016, p. 158) lembra que

o problema que nos defrontamos é paradoxalmente, simples e complexo. Simples porque sabemos o que fazer: propor uma educação que alfabetize política e cientificamente homens e mulheres; complexo porque temos que sair do que estamos fazendo e propor maneiras novas de ensinar nestes novos tempos.

Neste contexto, a coleção entomológica de Fritz Plaumann, localizada no distrito de Nova Teutônia, no município de Seara, em Santa Catarina, despertou a necessidade de investigar como esse acervo, de caráter científico e educativo, poderia ser levado a uma relação de ensino e aprendizagem de ciências em um espaço de educação não formal, como um museu de ciências naturais. Diante do teor científico da coleção e da importância das pesquisas com insetos para a fauna regional, essa transposição não poderia ocorrer em uma educação bancária, compartimentada e fragmentada como alertado por Freire (2015). As atividades no museu têm necessidade de ir além dessa concepção, buscando fundamentações coerentes com a grandeza das pesquisas de Fritz Plaumann.

Desta maneira, trabalhando com os estudantes do 7º ano de uma escola pública no museu, visualizou-se a possibilidade de uma ação diferenciada em que a coleção entomológica pudesse ser contextualizada por meio do enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) e ser mediadora de ensino e aprendizagem, a fim de contribuir para alfabetização científica dos sujeitos. Assim, buscou-se uma aproximação entre educação com enfoque CTS e a educação em museus.

Num universo de quase 60 mil espécies catalogadas no Museu Entomológico Fritz Plaumann, optou-se por desenvolver a mediação com enfoque CTS utilizando o inseto *Aedes aegypti* como objeto gerador. A opção por esse inseto se deu por conta dos problemas de saúde pública enfrentados pela população brasileira nos últimos anos, pela necessidade de tratar assuntos relativos à sua proliferação e prevenção de maneira local, consciente e crítica. Além de aprofundar os motivos pelos quais estamos enfrentando essa epidemia e não apenas buscar soluções imediatistas.

O inseto, utilizado de maneira problematizadora e consciente, pode ser a ponte para o que Freire (2016) denomina superação da consciência ingênua para a curiosidade epistemológica, sendo elemento para mudança de hábitos cotidianos que afetam negativamente a sociedade e o meio ambiente. A pesquisa, dentro dos pressupostos teóricos, permitiu que a prática no museu fosse dinâmica, dialética e histórica com os estudantes da escola, em um contexto de integração e inter-relação do conhecimento.

A HISTÓRIA E OS ESTUDOS ENTOMOLÓGICOS DE FRITZ PLAUMANN

Durante a crise de 1920 na Alemanha, muitas famílias migraram para outros países em busca de uma vida melhor, e com os Plaumann não foi diferente. Com a promessa de terras bem localizadas no sertão catarinense e propaganda feita por empresas colonizadoras, Fritz Plaumann e seus pais embarcaram para o Brasil. O distrito de Nova Teutônia, localizado na Região Meio-Oeste do estado de Santa Catarina, em Seara, foi o território escolhido pelo colecionador alemão para dar continuidade às suas pesquisas no ano de 1924.

No livro o “Diário de Fritz Plaumann”, organizado por Mary Bortolanza Spessatto, Fritz Plaumann narra a chegada dolorosa às terras catarinenses, tendo que enfrentar a mata fechada, animais selvagens e a escassez de alimentos. Apenas em 1925, Plaumann iniciou no Brasil a coleta de insetos, ainda que em ritmo reduzido, pois, sendo filho único, tinha como função ajudar seus pais nas atividades diárias para a sobrevivência.

No final do século XVII, as coleções científicas começam o processo de especialização e os objetos naturais são separados das realizações consideradas humanas. Assim, a emergência da História Natural é conhecida com a “classificação das coisas”. Plaumann é o resultado desta tradição naturalista europeia de colecionar e classificar o mundo. Sobre isso, Lopes (2009, p. 22) afirma:

[...] Admitimos que as coleções e as atividades dos seus coletores e curadores são aspectos cruciais no entendimento dos processos de mobilização geral do mundo que institucionalizaram as ciências naturais, como talvez o sejam hoje em dia, entre outros fatores os artigos científicos.

Ao longo dos anos Plaumann foi coletando e catalogando a fauna da Região Meio-Oeste de Santa Catarina com o auxílio de entomólogos especialistas de vários países. Com a dificuldade de acesso a livros e material adequado para realizar as coletas na região, muitas vezes os insetos foram utilizados como moeda de troca com instituições internacionais. Essa relação, estabelecida com entomólogos, foi base para a formação de sua coleção, além de configurar-se como a principal fonte de renda desse colecionador. Como afirma Plaumann, em seu diário:

[...] no campo científico da entomologia, saí da parcela de estudos e observações preliminares, passando para a investigação intensa, tanto nas pesquisas quanto na formação da coleção regional, planejada por mim, assim precisando fazer mudanças. Em primeiro lugar foi preciso arrumar madeira de cedro bem seca, caso contrário a coleção pegaria mofo e se estragaria. Planejei importar um tipo especial de turfa, para o fundo das gavetas. O problema era encontrar alguém que fornecesse tal material em troca de material entomológico fornecido por mim. Visto que não havia capital necessário para essa obra que tinha em mente, até os alfinetes inoxidáveis eu tinha que importar. E para a aquisição da literatura necessária para poder levar avante os meus estudos, só me restava o mesmo caminho. Para essa finalidade pretendia entrar em contato com universidades da Alemanha, esperando ter êxito. Nessa esperança comecei a colecionar material entomológico para tal permuta. Já dispunha do conhecimento necessário para separar as espécies raras dos montes comuns. Já previa que esse labor exigiria uma assiduidade, se possível sem descanso, que seria dura (PLAUMANN in SPESSATO, p. 88, 2001).

A década de 1960 foi marcada por mudanças na legislação brasileira no que diz respeito à coleta e à comercialização de espécimes silvestres. A Lei de Proteção à Fauna Brasileira (Lei 5.197/1967) exigia dos pesquisadores uma ordem de licença emitida pelo órgão regulador para realizar seus trabalhos. Também na década posterior, as convenções internacionais exerceram

fortes influências na legislação brasileira a respeito do envio de remessas de insetos ao exterior. Com tudo isso, Plaumann tem suas pesquisas fragilizadas.

É interessante observar que Plaumann constitui uma carreira sólida, sendo inúmeras vezes reconhecido como pesquisador (mesmo autodidata), além de ter sido membro da Associação Brasileira de Entomologia. Mas foi somente na década de 1980, por força da lei supracitada, que ele é oficialmente ligado a uma instituição de pesquisa, a Fundação Alto Vale do Rio Uruguai para a Pesquisa e o Ensino Superior (FAPES). Esta situação nunca foi confortável para Plaumann, pois:

Apesar de estar feliz de poder continuar com as pesquisas, junto a uma Instituição Científica [...] havia um tanto de amargura no meio, por ser assim no mesmo momento rejeitado o cientista particular dando assim aparência que o supremo do IBDF tinha resolvido excluir a iniciativa privada desse setor das ciências. (PLAUMANN in SPESSATO, p. 224, 2001).

A coleção particular de Fritz Plaumann alcança mais de 60 mil espécies coletadas e catalogadas na década de 1980, com aproximadamente 80% da fauna entomológica encontrada na Floresta Ombrófila Mista e na Floresta Estacional Semidecidual. Por motivos financeiros e de saúde, ele decide vender sua coleção para a Universidade Federal do Paraná, cuja negociação não foi concluída e, posteriormente, para a Prefeitura de Seara, na qual foi efetivada. Desta maneira, a coleção, antes particular, passa a ser pública, e o Museu Entomológico Fritz Plaumann é inaugurado no dia 23 de outubro de 1988.

É também neste movimento de coleção particular para coleção pública que se situa esta análise. As pesquisas na área da entomologia realizadas por Fritz Plaumann são inegáveis para o reconhecimento, a divulgação e a preservação da fauna regional. Porém, é dentro do espaço museológico que a coleção entomológica é submetida ao processo de musealização. Estamos reconhecendo a atribuição de novas funções e novos significados para esta coleção, como a salvaguarda, a pesquisa e a comunicação. E é nesta última, a comunicação, que identificamos a função educativa dos museus.

As discussões em torno da função educativa dos museus vêm se ampliando ao longo dos anos, e o reconhecimento destes espaços como promotores de ensino e de aprendizagem se consolidam na prática pedagógica museal³, com metodologias próprias e diversificadas. Assim, as coleções, sejam elas públicas ou privadas, têm importante papel para o avanço da ciência, atuando no campo científico de maneiras diversas.

UMA APROXIMAÇÃO ENTRE EDUCAÇÃO COM ENFOQUE CTS E EDUCAÇÃO EM MUSEUS

Marandino (2008) elenca três momentos históricos da relação museu e educação: a criação e a inserção de museus em instituições de ensino formais, no caso, as universidades no século XVII; a progressiva entrada de um público mais amplo, e de classes sociais diferenciadas nos espaços museológicos, inspirados na Revolução Francesa durante os séculos XVIII e XIX; e, ao longo do século XX, ao realizarem pesquisas com os visitantes, foi constatada a necessidade

³ No artigo “Tendências pedagógicas das exposições de um museu de ciências”, os autores (CAZELLI et al., 1999) se propõem a construir uma pedagogia museal a partir de um panorama das principais tendências pedagógicas da educação, focando na educação em ciências, reconhecendo, que o museu enquanto espaço de educação não formal deve desenvolver uma pedagogia própria.

de conceber exposições que acolhessem as características e os interesses de cada tipo de público – especialista ou leigo.

No Brasil, para Lopes (2009), os museus foram responsáveis pela institucionalização das ciências naturais e suas especificidades com a instalação do Museu Nacional do Rio de Janeiro, em 1818, e depois com outros museus, como o Museu Paraense Emílio Goeldi, em Belém, no estado do Pará, e o Museu Paulista, em São Paulo, entre outros. Mas, é importante lembrar que o Museu Real foi a primeira instituição museológica a se preocupar com a educação nesses espaços, criando, na década de 1930, um setor específico para desenvolver atividades com o público visitante.

Porém, para uma aproximação da Educação com enfoque CTS da Educação em Museus, é preciso reconhecer em primeiro lugar, como afirma Contier (2009, p. 30) “que o movimento CTS não é um referencial incorporado pelos museus de ciências, por outro lado, a sua maturidade no campo da educação formal é perceptível [...]”, como em AULER (2002), AULER; BAZZO (2001); CERZO (1999), SANTOS; MONTIMER (2001), e pode contribuir de forma efetiva na construção de referenciais para espaços considerados não formais.

O movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) surge nos movimentos sociais das décadas de 1960 e 1970, nos países capitalistas centrais, como os Estados Unidos, Países Baixos e Inglaterra, preocupados com os problemas ambientais e ecológicos, decorrentes do grande desenvolvimento científico e tecnológico e, ainda, em consequência das discussões sobre a natureza do desenvolvimento científico e tecnológico (SANTOS; MORTIMER, 2001).

Neste sentido, Cerzo (1999) defende que os estudos em CTS são processos de negociação da ciência e tecnologia que rompem com o caráter essencialista e triunfalista da ciência, sendo este um grande desafio para o mundo atual, visto a relevância que a ciência e a tecnologia alcançaram.

Para este mesmo autor, no âmbito do ensino, a educação CTS é uma resposta às tendências do ativismo social e da pesquisa acadêmica, uma mudança de percepção na relação ao papel da ciência e tecnologia e uma renegociação dessas relações com a sociedade. Na década de 1970, isso levou ao surgimento de inúmeras propostas para desenvolver uma abordagem mais crítica e contextualizada do ensino de ciências.

Mas é na década de 1980 que se começa a falar de estudos CTS em países Ibero-americanos, como Espanha e Cuba, e sua consolidação acadêmica e institucional acontece efetivamente na década de 1990, quando iniciam as discussões também no Brasil. Auler e Bazzo (2001), citando Montayma (1985), discorrem sobre o passado colonial dos países do terceiro mundo, que não presenciaram um crescimento científico e tecnológico, como os países centrais em que a CTS emerge.

O Brasil foi levado a ser um país consumidor de ciência e tecnologia estrangeira e não produtor. Não há, além do mais, histórico de participação popular pelo país, ao contrário, o autoritarismo sempre foi a regra, por isso, os debates chegaram tardiamente ao Brasil. Assim, o movimento da Educação com enfoque CTS no Brasil não pode desconsiderar seu processo histórico e deve se reinventar adaptado à realidade local, para que assim haja avanços nas discussões e a CTS se efetive dentro dos seus pressupostos (AULER, 2011).

Para Contier (2009), o movimento encontra no Brasil outras correntes e tendências, como a pedagogia problematizadora e dialógica de Paulo Freire e a pedagogia social de Demerval Saviani, ambas associadas ao núcleo escolar. Já em 2006, o relatório do Seminário Educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade alerta da necessidade de trabalhar a relação CTS em outros espaços além dos formais, dentre eles, os museus de ciências.

Alguns autores, recentemente, deram início a debates ressaltando a necessidade da aplicação de tal modelo na educação não formal, devido ao grande crescimento do número de

museus e o alcance de seus públicos visitantes. Esses debates corroboram com a aposta de que uma mediação com enfoque CTS em museus é possível. Sobre isso:

Destaca-se a problematização das relações entre ciência, tecnologia e sociedade nos museus de ciência. Para que as pessoas possam ser mais críticas em relação às questões de C&T é importante evidenciar os processos envolvidos na construção do conhecimento científico e tecnológico nos diferentes locais nos quais se entra em contato com temáticas de C&T, ou seja, é importante que as instituições ligadas de alguma forma ao compromisso da educação e comunicação em ciência exponham e debatam essas questões. (CONTIER, 2009, p.12).

Para Marandino (2005) apud Van-Praet e Poucet (1992), as especificidades pedagógicas do museu estão relacionadas a elementos, como lugar, tempo e importância dos objetos. O lugar do museu se apresenta enquanto espaço “aberto”, por meio da exploração da exposição, em oposição ao lugar “fechado” da escola. O tempo de visita a um museu é muito breve se comparado a uma aula. Desta maneira, é definido pelo visitante em sua relação com o objeto/exposição. Por fim, a importância dos objetos em museus acontece quando lhe é conferido sentido e favorece a compreensão social, histórica, técnica e científica. Assim, o processo de ensino e aprendizagem em museus assume categorias de análise diferentes das propostas pela educação formal, respeitando sua singularidade.

A pedagogia museal pode ser construída por várias perspectivas pedagógicas, e a escolha do caminho a ser seguido diz respeito não só aos responsáveis pelo setor educativo do museu, mas à toda equipe. É necessário que as práticas desenvolvidas nesses espaços sejam realizadas de maneira consciente, com concepções educacionais claras, para que o trabalho seja concretizado com sucesso. Neste sentido, a Educação com enfoque CTS pode contribuir com a Educação em Museus, apresentando possibilidades de mediações problematizadoras e dialógicas, rompendo com práticas conservadoras e enciclopédicas que, por muitas vezes, são consideradas exaustivas pelos visitantes.

A MEDIAÇÃO MUSEAL COM ENFOQUE CTS EM MUSEUS DE CIÊNCIAS NATURAIS: REFLEXÕES SOBRE A PRÁTICA PEDAGÓGICA MUSEAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Um das práticas desempenhadas dentro do processo da pedagogia museal e com os elementos que se articulam no espaço museológico, temos a mediação humana. Paulo Freire consagra na contemporaneidade a ideia de que ninguém aprende sozinho e ninguém ensina nada a ninguém; aprendemos mediatizados pelo mundo.

Assim, o conceito de mediação e do profissional mediador é amplamente discutido em várias áreas do conhecimento e possui diferentes definições. Nos museus, espaços culturais distintos da escola, um conjunto de outros saberes estará presente no enfrentamento da complexa tarefa que é a mediação entre exposição e visitante.

Nos museus, deparamo-nos com situações em que o visitante percorre a exposição de maneira livre e independente, descobrindo os espaços do museu ou, ainda, solicita o acompanhamento do mediador. E é neste segundo momento em que há, ou deveria ter, por parte da equipe pedagógica do museu, certo cuidado com as abordagens realizadas pelos mediadores, sob pena de perder uma oportunidade de uma visita significativa. Por isso, aqui

entendemos por mediação todo ato de interferência, que gera uma alteração em uma determinada realidade. Sob um prisma dialético, acredita-se no papel do homem e sua ação como transformadores da realidade. Deste modo, ele é um ser histórico e junto a ele os mecanismos que criou para fazer a história no mundo (DUARTE, 1993).

E, afinal, quem são os mediadores de museus?

[...] São aqueles que atuam nos setores educativos e/ou culturais dessas instituições, educadores e monitores, mas também os professores, agentes de turismo, ou qualquer outro profissional que trabalhe mediando os conhecimentos apresentados nas ações educacionais dos museus com o público. Esses profissionais, em geral, possuem formação diversificada, seja nas áreas específicas das ciências ou das humanidades, seja em áreas mais técnicas. Contudo, ao exercer a função de mediadores, todos assumem a tarefa de tornar o conhecimento produzido acessível aos mais variados públicos, despertando curiosidades, aguçando interesses, promovendo o contato com o patrimônio. (MARANDINO, 2008, p. 5).

Já para Krapas et al (1997), o mediador é aquele que transita por vários mundos, repletos de modelos diferenciados: da ciência, dos visitantes e dos idealizadores de exposições e atividades. Sua função é desenvolver modelos pedagógicos – em seu sentido amplo. Este profissional precisa dialogar com os interesses de cada grupo, por isso é elemento fundamental para comunicação e educação em museus.

Em Marandino (2002), as tendências atuais entendem a comunicação em museus como um processo ativo de negociação de saberes e experiências, no qual todas as partes trabalham em conjunto para produzir interpretações compartilhadas, gerando significados. E, como isso, se estabelece uma relação dialógica entre os especialistas e o público.

Neste sentido, é necessário que mediadores e educadores de museus tenham suas práticas embasadas em linhas teóricas que levem em conta seus variados públicos e a missão definida pelo museu. Com isso, dentro dos pressupostos dialógicos da mediação e motivados pela proposta de reinvenção do ensino CTS, incluindo a pedagogia de Freire, busca-se, nesta pesquisa, a superação da chamada “educação bancária”, ainda reproduzida por muitos professores em sala de aula.

Aqui a educação bancária é transposta para os museus, podendo ser identificada desde a concepção de uma exposição que deseja, por meio da sua narrativa a manutenção do *status quo*. Isso ocorre no que chamamos de processo de transposição museográfica⁴, já que além dos objetos e textos que compõem a exposição, a fala do mediador colabora e reflete o posicionamento da instituição. Assim, reconhece-se que, como a ciência, a instituição museológica também não é neutra.

⁴ Uma dimensão que está gradativamente incorporada ao cotidiano da elaboração das exposições é o reconhecimento da necessidade de uma negociação entre o visitante e o objeto do conhecimento científico, uma vez que este não pode ser apresentado da mesma forma como foi gerado, a partir da lógica do saber da ciência. Assim como Chevillard (1998) desenvolveu o conceito de *transposição didática* para explicar as transformações do conhecimento produzido no contexto científico para o conhecimento ensinado nas escolas, Simonneaux e Jacobi (1997) descrevem as etapas de uma *transposição museográfica* do saber de referência para o conhecimento a ser apresentado em uma exposição. Entre os elementos que devem ser considerados está a abordagem multidisciplinar: epistemologia, sociologia, linguística. (CAZELLI et al, 1999, p. 11)

A superação se dá quando os mediadores, imbuídos da perspectiva progressista em suas práticas transformadoras, possibilitam uma leitura crítica do mundo, um desvelamento da realidade, a problematização, a desmistificação de mitos construídos historicamente sobre as interações entre ciência, tecnologia e sociedade, como a da neutralidade da ciência e tecnologia ou o determinismo tecnológico.

Outro grande desafio do Ensino de Ciências é a não fragmentação do saber, ultrapassando a memorização de conceitos e fenômenos, sejam em sala de aula ou em outros espaços educativos. Desenvolver práticas pedagógicas problematizadoras e integradoras de saberes é um dos caminhos para que isso se concretize com vistas à alfabetização científica.

Pesquisando a coleção entomológica do Museu Entomológico Fritz Plaumann, com todas as suas potencialidades educativas e o ensino e aprendizagem das ciências, observa-se a necessidade de pensar alternativas metodológicas para mediação entre o objeto e o visitante que sejam significativas e que possam possibilitar o pensamento crítico-reflexivo dentro desta instituição, e que possa também servir de melhoramento das práticas dos próprios mediadores: a *práxis* reflexiva.

Os estudos em CTS propõem a quebra de paradigmas do modelo tecnocrático de decisão, em que o sujeito é eliminado do processo devido à suposta superioridade da ciência e tecnologia. Com isso, buscou-se alternativas metodológicas fundamentadas nos escritos de Paulo Freire, onde a problematização e o diálogo sejam as bases de uma educação emancipadora ou, ainda, uma educação como prática de liberdade.

Com vistas a essa superação de uma educação bancária aplicada aos museus de ciências naturais, propomos aqui uma prática inovadora e diferenciada, em que a coleção entomológica do Museu Fritz Plaumann e a mediação com enfoque CTS, no processo de ensino e aprendizagem, transformem o espaço educativo em um espaço de produção do conhecimento. Essa proposta tem o intuito de romper com a narração de visitas exaustivas aos museus, por vezes entediadas, e com conteúdos dados como estáticos, prontos e acabados no ensino da Ciência.

Com a mediação, dando enfoque ao ensino CTS, por meio da exposição entomológica, objetiva-se uma prática de sujeitos que, na ausência de um conhecimento, por meio da curiosidade e do desejo inerente de ser mais, buscam, no diálogo e na problematização, o conhecimento. E, é a partir do momento em que o conhecimento é gerado que crianças, jovens, adultos e idosos devem, como discorre Dagnino (2005, p. 2), “incorporar critérios éticos às decisões acerca de como utilizar o conhecimento produzido para, desta forma, usá-lo para o bem”.

METODOLOGIA

A pesquisa teve como objetivo investigar como a mediação com enfoque CTS, por meio de uma coleção entomológica, poderia contribuir para a aprendizagem dos insetos e alfabetização científica dos indivíduos.

A abordagem foi qualitativa, considerando que “cada vez mais se entende o fenômeno educacional como situado dentro de um contexto social, por sua vez, inserido em uma realidade histórica, que sofre toda uma série de determinações. Um dos desafios atualmente lançados à pesquisa educacional é exatamente o de tentar captar essa realidade dinâmica e complexa do seu objeto de estudo, em sua realização histórica” (LÜDKE; ANDRÉ, 2013, p. 6).

A opção metodológica foi pela pesquisa-ação. A pesquisa-ação constitui-se como uma pesquisa qualitativa e participante que tende a unir à pesquisa a prática, colaborando na compreensão e na solução de problemas que os pesquisadores encontram em seus espaços de

atuação e na área do conhecimento onde atuam. Para Engel (2000, p. 2), “[...] este tipo de pesquisa é, sem dúvida, atrativa pelo fato de poder levar a um resultado específico imediato, no contexto do ensino aprendizagem”.

O universo da pesquisa foi constituído por 18 estudantes, sendo 60% do sexo feminino e 40% do sexo masculino, com idades entre 12 e 16 anos, todos estudantes do sétimo ano do Ensino Fundamental II de uma escola pública do campo do Estado de Santa Catarina. Usou-se um questionário, aplicado antes da visita ao museu, a fim de identificar o nível de conhecimento dos estudantes sobre alguns aspectos.

Os estudantes foram convidados a assinalar, numa lista de 12 opções, quais insetos eram por eles reconhecidos. Após a aplicação do questionário, com base nas respostas e com propósitos de diálogo e trocas de saberes e experiências com os estudantes, a mediação com enfoque CTS foi estruturada, sendo dividida em três momentos: roda de conversa, visita à exposição e atividade lúdica. Assim, a mediação iniciou com todos os participantes (mediador, alunos e professores) sentados em roda, no chão, no auditório do museu.

Para orientar a coleta de dados, utilizou-se como instrumento a observação participante, com anotações em diário de campo e gravações em áudio, além do questionário.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando que o *locus* da pesquisa seria o Museu Entomológico Fritz Plaumann, na aplicação do questionário constatou-se que 90% dos estudantes já tinham visitado o museu em ocasiões anteriores.

Já entre as alternativas sobre insetos, encontrava-se o *Aedes aegypti*, no qual foi reconhecido por 72% dos estudantes como inseto. E, mesmo com campanhas de prevenção contra a proliferação do mosquito propostas pelo Governo do Brasil, como palestras nas escolas e ação de agentes comunitários de saúde visitando pessoalmente a população em suas residências, tivemos um percentual de 28% de estudantes que não sabiam que *Aedes aegypti* era um mosquito. Desta maneira o *Aedes aegypti* foi o inseto escolhido para ser objeto da mediação, intitulada “*O Zum zum zum do mosquito Aedes aegypti*”.

Observou-se também, durante essa pesquisa, que muitos estudantes relacionam os insetos de forma geral a doenças e citam que são repugnantes, porém, reforçam que insetos coloridos, como a borboleta são interessantes e bonitos. As respostas alusivas a essa relação podem ser descritas pela afirmação de um dos estudantes participantes da pesquisa sobre insetos: “*Eu gosto só de alguns. Porque são bonitos e coloridos, e não porque picam e transmitem doenças*”.

Quando questionados sobre a relação dos insetos com saúde e consumo, nenhum dos estudantes conseguiu fazer relação entre os três itens, sendo que nenhuma resposta foi considerada satisfatória. Isso mostra a necessidade de provocar nesses alunos o senso crítico, possibilitando a reflexão sobre ser e estar no mundo de maneira consciente de nossas ações.

Para Marandino e Krasilchik (2007, p. 4):

A organização da escola e dos elementos que compõem os seus currículos levam a subdivisões das áreas de conhecimento criando disciplinas estanques as quais muitas vezes impedem que os estudantes vejam como estas se relacionam e quais suas conexões com a vida.

Com a análise das respostas do questionário aplicado aos estudantes do 7º ano, e embasados no arcabouço teórico tido como referência em CTS, nesta pesquisa, entre eles: AULER e BAZZO (2001); CERESO (1999); CONTIER (2009); DAGNINO (2005), foi

elaborada a mediação CTS. O momento inicial da prática foi uma roda de conversa. Era importante que os alunos se entendessem como coparticipantes do processo, que estavam em um espaço de diálogo, curiosidade e construção do conhecimento. Todos os participantes estavam frente a frente, respeitando a fala do outro, compartilhando experiências, manifestando dúvidas e, principalmente, não havendo separação entre o detentor do saber e receptor e sim uma construção coletiva. Sobre isso:

Pensar certo implica na existência de sujeitos que pensam mediados por objeto ou objetos sobre que incide o próprio pensar dos sujeitos. Pensar certo não é *que-fazer* de quem se isola, de quem se “aconchega” a si mesmo na solidão, mas um ato comunicante. Não há por isso mesmo pensar sem entendimento, e o entendimento, do ponto de vista do pensar certo, não é transferido, mas coparticipado. (FREIRE, 2016, p. 38)

Neste contexto, a roda de conversa propôs desenvolver, por meio do mosquito *Aedes aegypt*, reflexões sobre vários assuntos como: a mídia e o consumo desenfreado, o uso indevido de descartáveis, a chegada do mosquito ao Brasil por navios negreiros (abordando aspectos históricos), os aspectos sobre a influência da indústria farmacêutica na sociedade, os problemas de falta de investimentos em ciência e tecnologia no Brasil etc. O uso de *slides* com imagens e frases curtas auxiliaram na mediação. Todos os assuntos abordados se convergem na reflexão sobre como o próprio homem produz condições para proliferação desenfreada do mosquito que, por muitas vezes, é tido como o grande inimigo dos seres humanos, e sobre aspectos políticos que dizem respeito à ciência e tecnologia.

Os estudantes foram instigados a pensar sobre como se estabelece a relação entre ciência, tecnologia e sociedade a partir de situações-problemas locais, de que maneira somos condicionados a não pensar sobre nossas ações e como essas mesmas ações impactam no seu território. Foi visível a inquietação dos estudantes quando tomavam para si a consciência de que era preciso entender mais profundamente as mazelas a seu redor, e que as soluções não são imediatas, mas frutos de uma mudança comportamental individual e coletiva. Quando imbuídos dessa mudança, os estudantes podem, e devem, se posicionar, além de participar nas decisões referentes aos mais diversos assuntos sobre ciência, tecnologia e sociedade. Para Chassot (2016, p.63), “nossa maior responsabilidade em ensinar Ciência é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos”.

Além da roda de conversa, em que o mediador provocava discussões sobre a temática, em um segundo momento os estudantes visitaram a exposição entomológica e, através de uma lupa, puderam analisar a morfologia do inseto. Foi respeitado, nesse momento, o tempo estabelecido por cada um para visualização do objeto gerador. Essa relação de tempo é necessária para iniciar uma aproximação do visitante com o objeto. Analisando a estrutura do mosquito, os alunos conseguiram reconhecer suas características e diferenciá-lo do pernilongo, por exemplo, inseto muitas vezes confundido com o *Aedes aegypt*. É interessante ressaltar que mesmo visitando o museu em outros momentos, os estudantes não haviam percebido a presença do inseto na exposição antes dessa mediação.

Em tempos de dispositivos móveis, também disponibilizamos aos alunos um folder com QR Code⁵ e *links* do YouTube com indicações de três documentários⁶ que discorrem sobre o que foi debatido durante a mediação, a fim de contribuir na construção do conhecimento após à visita ao museu, como na própria sala de aula ou em casa com a família. De acordo com as Diretrizes para as Políticas de Aprendizagem Móvel (UNESCO, 2014), o uso de tecnologias móveis possibilita a aprendizagem em qualquer momento, em qualquer lugar e por qualquer pessoa, pois elas atualmente podem estar presentes até mesmo em áreas onde escolas, livros e computadores são escassos.

Ao final, os alunos construíram, parte no museu e parte na escola, um vaso autoirrigável feito com litro descartável, na qual a água não fica exposta ao mosquito, evitando sua proliferação. Concordando com Corrêa e Silva Júnior (2018, p. 3), é preciso compreender que “o lúdico no ensino contribui para que o aluno atinja níveis mais complexos em seu desenvolvimento cognitivo, desperta o interesse, a criatividade e o gosto pela ciência”.

As pesquisas de Fritz Plaumann contribuíram significativamente para o reconhecimento da fauna do Meio-Oeste do Estado de SC e, agora, passa também a servir como instrumento mediador de ensino e aprendizagem de ciências. A mediação com enfoque CTS proposta nesta pesquisa dentro da pedagogia museal, é um exemplo de mediação temática, dentro do universo das coleções que os museus podem transformar em ações, buscando, dentro dos pressupostos dos estudos em CTS e de Paulo Freire, resultados com vistas a uma alfabetização científica cidadã e de bem-estar social. Chassot (2016, p. 25) afirma que “ainda é preciso ir além: o ensino de ciências precisa ajudar para que as transformações que se fazem nesse mundo sejam para que um maior número de pessoas tenha uma vida digna”.

Pensar temáticas em relações de diálogo, problematização, complexidade e racionalidade rompem com a prática bancária de educação museal e com narrativas tidas como enciclopédicas e conservadoras. Trabalhar essas relações no museu com estudantes do Ensino Fundamental, e aqui especificamente no ensino de ciências, contribuiu para que, na prática educativa em museus, se cogite outras possibilidades de desenvolvimento de atividades inter-relacionando e tecendo conexões com outras áreas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na práxis pedagógica museal, três elementos são aqui considerados fundamentais para que o ensino de ciência com enfoque CTS em mediações aconteça efetivamente em museus, que funcionaram como uma engrenagem nesta pesquisa: coleções e exposições temáticas e com questões problematizadoras; formação de mediadores; e relação museu e escola. São essas três articulações que fazem com que o processo de ensino e aprendizagem se efetive no espaço museológico.

A coleção formada por Plaumann, no interior do Estado de Santa Catarina, permitiu uma leitura crítica da realidade e uma compreensão sobre as interações ciência, tecnologia e sociedade. É a partir do momento em que os estudantes são vistos como sujeitos, e não objetos históricos que as transformações no modelo de decisões tecnocráticas são superadas. Dar

⁵O QR Code (Quick Response Code ou código de resposta rápida) é uma espécie de simbologia desenvolvida pela Denso Wave em 1994 e utilizada para armazenar uma pequena quantidade de informações [QRcode.com, 2012]. Nesta pesquisa usamos links de vídeos referente aos temas debatidos no qual o usuário terá acesso a seu endereço por meio do QRCode.

⁶São eles: Documentário Ilha das Flores; Documentário O Mundo Macro e Micro do mosquito *Aedes aegypti* – para combatê-lo é preciso conhecê-lo; e Documentário Zika.

oportunidade de acesso às coleções dos museus aos estudantes também é uma forma de cidadania.

Nesta pesquisa, constatou-se que no processo de ensino e aprendizagem, foi possível dialogar e problematizar as temáticas propostas, por meio da coleção de entomologia com os estudantes, como propõe Freire em seus escritos. O museu não irá causar revolução neste sentido, mas com a parceria museu e escola, o ensino CTS certamente será potencializado.

É revelada, desse modo, a reflexão que se fez na confluência de temas como ensino e aprendizagem em ciências, a educação em museus e, mais especificamente, os museus de ciências naturais, proporcionando a estes últimos referenciais ligados ao movimento CTS e balizamentos para as práticas dos mediadores. Como mediadores-reflexivos, estes profissionais tornar-se-ão capazes de trazer para o seu cotidiano laboral elementos teóricos com embasamento prévio, utilizando-se de meios criativos nas situações inesperadas que estarão sempre emergindo em virtude da complexidade intrínseca a visitas a museus.

Desta maneira, os museus possibilitam a problematização sobre a função que exerce a herança cultural e científica nos dias de hoje. Mais que sensibilizar o visitante, a ação museológica deve estimular o público a se engajar no debate sobre o futuro da sociedade. É no movimento de deslocar o foco de interesse dos objetos museológicos para o homem, como centralidade, que se encontra o maior desafio dos museus.

REFERÊNCIAS

AULER, D; BAZZO, W.A. Reflexões para implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**. Bauru, v. 7. n. 1. p. 1-13, 2001.

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. 2002. 257f. Tese. (Doutorado em Educação: Ensino de Ciências Naturais) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

AULER, D. Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; AULER, Décio. (Org.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. 1ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011, v. único, p. 73-97.

BRASIL. Lei nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967. A Lei de Proteção à Fauna Brasileira. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/15197.htm

CAZELLI, S., MARANDINO, M., STUDART, D. Educação e Comunicação em Museus de Ciências: aspectos históricos, pesquisa e prática In: **Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências** ed. Rio de Janeiro: Access, 2003.

CAZELLI, S. et al. Tendências Pedagógicas das Exposições de um Museu de Ciência. In: **Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Valinhos, São Paulo, 1999.

CEREZO, J. A. L. Los Estudios de ciência, tecnología y sociedad. *Revista Iberoamericana de Educación*, n. 20, p. 217-225, mai/ago, 1999.

CORRÊA, D. M. V. B.; SILVA JUNIOR, E. F. Ciência vai à escola: o lúdico na educação em ciências. Curitiba, v1. ed1. Disponível em:
<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1369-8.pdf>. Acesso em: 28 de fev. de 2018.

CONTIER, D. Relações entre ciência, tecnologia e sociedade em museus de ciências. 2009. 154f. Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 7. ed. Ijuí: Unijuí, 2016.

DAGNINO, R. Os estudos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade e a Política Científica e Tecnológica: buscando coerência na Ibero - América. Campinas, 104 p, 2005.

DUARTE, N. **A individualidade para si**. Campinas: Autores associados, 1993.

ENGEL, G. I. **Pesquisa-ação**. Curitiba: Educar, 2000.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 54. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2016a.

_____. **Pedagogia do Oprimido**. 59. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015b.

HOOPER-GREENHILL, E. **Communication in theory and practice**. 2. ed. London: Routledge, 1999.

KRAPAS, S., QUEIROZ, G., COLINVAUX, D.; FRANCO, C. Modelos: Uma análise de sentidos na literatura de pesquisa em ensino de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 2, n. 3, p. 185-205, 1997.

KRASILCHIK, M., MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania**. 2 ed. São Paulo: Editora Moderna. 2007, 87p.

LOPES, M. M. **O Brasil descobre a pesquisa científica: os museus e as ciências naturais no século XIX**. 2. ed. Brasília: UnB, 2009.

LÜDKE, M; MARLI, A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. 2 ed. São Paulo: EPU, 2013.

MARANDINO, M. Tendências teóricas e metodológicas no Ensino de Ciências. São Paulo, USP, 2002. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=231282>. Acesso em: 02 de fev. de 2018.

MARANDINO, M. Museus de Ciências como espaços de educação. In: FIGUEIREDO, B. G. e VIDAL, D. G. **Museus**: dos gabinetes de curiosidades à museologia moderna. Belo Horizonte: Argumentum, 2005. p. 165-176.

MARANDINO, M. (Org.). **Educação em museus: a mediação em foco**. São Paulo: Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não formal e Divulgação em Ciências, 2008. Disponível em: <http://parquecientec.usp.br/wp-content/uploads/2014/03/MediacaoemFoco.pdf>. Acessado em: 23 de jan. de 2018.

SANTOS, W. L. P., MORTIMER, E. F. Tomada de Decisão para Ação Social Responsável no Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n°1, p. 95-111, 2001.

SECTS. Relatório do Seminário Educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade do DPCT/UNICAMP, novembro de 2006. Disponível em: www.ige.unicamp.br/gapi/sects.html. Acessado em: 20 de fev de 2018.

SPESSATTO, M. B. (org). **O diário de Fritz Plaumann**. Chapecó: Argos, 2001.

UNESCO. Diretrizes para as Políticas de Aprendizagem Móvel, 2014. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002277/227770por.pdf>. Acessado em: 27 de fev de 2018.

Submetido em: Abril de 2018.

Aprovado em: Outubro de 2018.