



O MUSEU DE ECOLOGIA FRITZ MÜLLER: UM ESPAÇO NÃO FORMAL DE APRENDER CIÊNCIAS

The Museum of Ecology Fritz Müller: A non-formal place of learning sciences

Daniela Tomio¹
Adria Laube Mortiz²
Kayla Müller²
Laís Bernardes Gaulke²
Leila Meyer²

Resumo: Buscou-se como objetivo de pesquisa caracterizar indicadores que justificam o potencial educativo do *Museu de Ecologia Fritz Müller* para o ensino formal de ciências em espaços não formais de educação científica. A coleta de dados se deu por meio de observação sistemática em visitas ao Museu e entrevista informal com funcionários. Foram caracterizados, com base no referencial teórico, diferentes indicadores que justificam o potencial educativo para o ensino de Ciências do MEFM, divididos nos temas: para o exercício de conteúdos conceituais do eixo Vida e Ambiente; para o exercício de conteúdos procedimentais e para o exercício de conteúdos atitudinais, estes articulados para uma compreensão da História da Ciência. Com os indicadores, considera-se que o MEFM pode-se apresentar como um espaço de grande potencial educativo e científico para professores organizarem processos educativos para os estudantes aprenderem ciências.

Palavras-chave: Museus. Museu de Ecologia Fritz Müller. Ensino de Ciências. Escola.

Abstract: The research objective was to characterize indicators to justify the educational potential of the *Museum of Ecology Fritz Müller* to the formal science teaching in non-formal places of scientific education. The data collection was done through systematic observation during visits to the Museum and informal interview with its staff. Based on the theoretical reference, it was characterized different indicators that justify the educational potential for science teaching of the MEFM, divided into themes: for the exercise of conceptual content of Life and Environment; for the exercise of procedural content and for the exercise of attitudinal content, these articulated to an understanding of the History of Science. According to the indicators, MEFM has a great educational and scientific potential for teachers organize the educational processes to the students learn science.

Key Words: Museums. Museum of Ecology Fritz Muller. Science teaching. School.

Introdução

O ensino de ciências pode se processar em diferentes contextos educacionais e espaciais, como os *museus de ciências*. Estes, classificados como espaços não formais de educação têm contribuído para a educação formal de crianças e adolescentes que aprendem ciências nas escolas.

¹ Doutora em Educação Científica e Tecnológica. Professora de Estágio da Licenciatura do Curso de Ciências Biológicas na Universidade Regional de Blumenau – SC, Brasil. E-mail: danitomiobr@gmail.com.br

² Licenciada e Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Regional de Blumenau. E-mail: adria.mortiz@uol.com.br, kaylamuller@hotmail.com, lais_gaulke@hotmail.com, leilameyer08@hotmail.com

Segundo Marandino, Selles e Ferreira (2009) os museus são importantes espaços de produção, educação e divulgação do conhecimento científico e, embora com funções diferentes da escola, também, realizam o trabalho de seleção e reelaboração dos conteúdos culturais a ser transmitidos para o seu público, nesta perspectiva, é relevante investigar relações possíveis entre estes espaços educativos.

Estudos envolvendo os museus como espaços de educação relacionados à escola já tem uma amplitude na comunidade de pesquisadores de Educação Científica. Podem-se citar exemplos destes divulgados em periódicos e eventos da área, organizados a partir de uma classificação proposta por Marandino (2005), em que as pesquisas são classificadas em três frentes. A primeira refere-se às *pesquisas sobre ações educativas dos museus* como, por exemplo, Marandino (2001) que investigou a relação entre museu e escola, a partir da realização de uma atividade pedagógica de visita a um museu de ciências feita por uma turma de 8ª série do Ensino Fundamental; Jacobucci (2008) que identificou por meio de revisão bibliográfica as contribuições dos espaços não formais, dentre eles os museus, para a formação da cultura científica de estudantes e Oliveira e Gastal (2009) que investigaram trabalhos de educação formal nos espaços não formais para o desenvolvimento de atividades de ensino-aprendizagem de ciências.

A segunda frente diz respeito às *pesquisas com o público que visita o museu* como Smania-Marques e Lira-da-Silva (2007) que estudaram como se caracteriza, se comporta e o que pensa o público escolar que visita os museus da Universidade Federal da Bahia e, Carvalho, Ballesteros e Arruda (2009) que investigaram a atuação dos professores durante as visitas ao museu.

Por último, são classificados os trabalhos que se referem às *pesquisas de avaliação e produção de materiais e estratégias didáticas voltadas à educação em museus* como, Requeijo et al. (2007) sobre a avaliação de uma proposta metodológica desenvolvida no contexto da visita escolar programada e Delecio, Gandini e Nunes (2009) que estudaram o museu como ferramenta do ensino de ciências.

Em consonância, com a primeira frente de investigações sobre museus propostos por Marandino (2005), objetivamos neste estudo caracterizar indicadores do potencial do *Museu Ecológico Fritz Müller* (MEFM) para contribuir com os professores a fim de refletirem e organizarem processos educativos nesse espaço de educação não formal para os estudantes aprenderem ciências.

O MEFM foi fundado através da Lei Municipal nº 9 em 17 de junho de 1936 com intuito de manter viva a memória e o trabalho de Fritz Müller. Localiza-se na cidade de Blumenau, no Estado de Santa Catarina, Brasil, na propriedade em que residiu o naturalista. Segundo informações do livro de visitas do Museu, este recebe anualmente, cerca de 4.000 pessoas, sendo a maioria estudantes e professores das escolas da região.

Nesse contexto, o conhecimento elaborado pela pesquisa pode servir como indicadores para os professores de Ciências organizarem seus processos educativos, considerando a História da Ciência, ao resgatarem aspectos da vida e as contribuições de Fritz Müller para a ciência. Além disso, pode permitir o trabalho de conceitos, habilidades e atitudes científicas com os estudantes, em uma perspectiva que considere o currículo em uma dimensão ambiental. O estudo,

também, tem relevância social, pois pode contribuir para a divulgação do Museu de Ecologia Fritz Müller na comunidade de pesquisadores que possuem os museus como objeto de estudo.

O Museu de Ecologia Fritz Muller (MEFM)

Blumenau é uma cidade situada no estado de Santa Catarina/BR e teve alemães como colonizadores. Entre eles Johann Friedrich Theodor Müller, mais conhecido como Fritz Müller. O Museu, que leva o seu nome, é uma das casas em que morou o naturalista no Brasil (figura 1).



Figura 1: Vista externa do MEFM e de uma de suas salas.
Fonte: Blumenau online (2013)

Atualmente o Museu é administrado pela Fundação Municipal do Meio Ambiente (FAEMA) através da diretoria de Educação Ambiental.

Segundo o ICOM – Conselho Internacional de Museus – o Museu de Ecologia Fritz Müller é classificado tipologicamente como Museu de Ciências Naturais e segundo o MEC – Ministério da Educação e Cultura – é um Museu de Ciências Naturais, Zoologia, Botânica e Mineralogia (ESPINDOLA et al., s.d).

A ênfase das práticas promovidas no MEFM aos diferentes públicos tem a educação ambiental como foco, está compreendida em uma dimensão globalizante. Tal entendimento ultrapassa a concepção de meio ambiente naturalista que enfoca apenas aspectos naturais e passa a evidenciar as relações recíprocas entre natureza e sociedade, valorizando os aspectos sociais, históricos e culturais do meio ambiente. (REIGOTA, 2010). Nesta direção as ações do museu têm como finalidades científicas e educativas promover a produção, educação e divulgação da história e dos estudos científicos de Fritz Müller, como também, apresentar aspectos da fauna e flora local e de diferentes ecossistemas da região sul do país.

O Museu possui um ambiente interno que está organizado em seis salas de exposição dos objetos, registradas com os nomes de importantes cientistas e pesquisadores:

Sala Fritz Müller – abriga o acervo histórico do Museu, onde são encontrados objetos que pertenceram ao naturalista e a seus parentes, como relógios, móveis e seu microscópio. Além de quadros que relatam sobre a vida e obra de Fritz Müller;

Sala Charles Darwin – local em que estão expostas peças zoológicas divididas em vitrines de acordo com seu meio de conservação: fósseis, meio líquido, insetário, peles e ossos de animais típicos da Mata Atlântica, além de exemplares de rochas de todo o Brasil;

Sala Ernst Haeckel – observam-se quadros com resumos, em ordem cronológica dos principais trabalhos de Fritz Müller, assim como frases famosas do sábio e elogios de grandes cientistas da época destinados a ele;

Sala Hugo Gensche – os utensílios indígenas da tribo Xokleng em exposição nesta sala remontam ao cotidiano dos índios no período que antecedeu a colonização alemã em Blumenau e mostram a influência dos colonizadores na confecção dos artefatos indígenas com o surgimento das pontas de lança de metal;

Sala Augusto Ruschi – esse ambiente possui terrários e aquários compondo vitrines que representam alguns dos ecossistemas de Santa Catarina, ainda possuem quadros ilustrativos e explicativos sobre as principais características desses ecossistemas;

Sala Eurico Santos – estão expostos animais taxidermizados, representantes da fauna da Mata Atlântica, os quais estão agrupados em vitrines com dioramas representando o ambiente em que viviam originalmente na mata.

Além das salas de exposição, o MEFM conta com miniauditório e uma biblioteca, onde, além de livros e outros materiais de divulgação, podem ser encontrados documentos e materiais da vida e a obra de Fritz Müller. Tal acervo pode ser consultado, com auxílio de um funcionário, por professores, pesquisadores e outros interessados.

O Museu possui também uma área reservada para lanches e sanitários e já está adaptado com rampas de acesso e outras estruturas para pessoas com dificuldades de locomoção.

O espaço externo do Museu conta com um jardim com uma área de 7.200 m² que, de acordo com fontes orais, abriga exemplares de diversas espécies que Fritz Müller plantou como *Camellia japonica* L. (camélia), *Averrhoa carambola* L. (caramboleira), um *Centrolobium robustum* (Vell.) Mart. ex Benth. (araribá), uma palmeira e, possivelmente, uma *Cycas* sp.(cica). Além de outras espécies, foco de estudo do naturalista, como *Lantana* L. (lantanas), *Cecropia glaziovii* Snethl, (embaúba), *Musa* L. (bananeiras), bromélias e orquídeas.

Quem foi Fritz Müller?

Fritz Müller tem sua vida pesquisada e divulgada por historiadores, cientistas e admiradores brasileiros como: Castro (1992); Fontes e Hagen (2008, 2009); Nascimento (2000); Roquette Pinto (1979); Teixeira et al. (2009); Silva (1931, 1971) e Zillig (1997, 2004) dentre outros que apresentam por diferentes aspectos a sua convivência com a família, com a igreja e o Estado (e os conflitos ideológicos dessas relações), com outros estudiosos e a sua produção científica, evidenciando as contribuições desse naturalista na história da ciência e na colonização de uma cidade (TOMIO, 2012).



Figura 2: Fritz Müller ~ 1891.
Fonte: Zillig (1997, p.240)

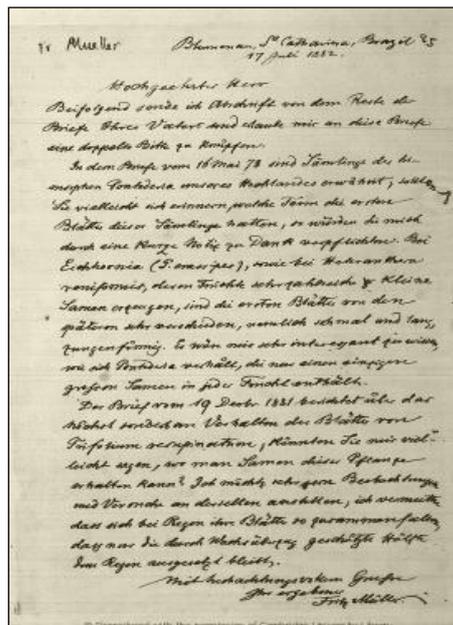


Figura 3: Correspondência entre F. Müller e Charles Darwin. Fonte: Wyhe (2013)

Fritz Müller nasceu em 31 de março de 1822, na Turíngia, Alemanha. Iniciou sua carreira científica no curso de Filosofia, formando-se em Filosofia (História Natural) e em Medicina. Devido a motivos de ordem religiosa e política, no ano de 1852, Fritz Müller juntamente com sua esposa, uma filha, o irmão e a cunhada, emigrou para o sul do Brasil, onde fixou sua residência, a convite do Dr. Hermann Blumenau, na colônia Blumenau. Após quatro anos mudou-se para Desterro/antiga Florianópolis, onde residiu por onze anos exercendo o cargo de professor do Liceu Provincial. Retornou a Blumenau em 1867, onde permaneceu até seu falecimento aos 75 anos de idade, em 1897.

Fritz Müller foi um naturalista que se dedicou ao estudo de inúmeros temas no campo da Zoologia e da Botânica, principalmente, sobre aspectos biológicos, ecológicos, fisiológicos e evolutivos, publicando ao longo da sua vida um total de 248 estudos científicos, dos quais 237 referem-se à fauna e flora do Brasil. Além disso, propôs, pela primeira vez, o princípio da recapitulação ontogênica e sistematizou, estudando as borboletas, o mimetismo Mülleriano. Foi o pioneiro ao apresentar um modelo matemático de dinâmica populacional; correspondeu-se com inúmeros cientistas e naturalistas da época, sendo, no Brasil, o único interlocutor de Charles Darwin (FONTES, HAGEN, 2008).

Dentre as mais notáveis contribuições de Fritz Müller para a História Natural, está o estudo de espécies de crustáceos (embriologia, ontogenia, ecologia, fisiologia e morfologia deste grupo), com a constatação que embora diferentes nas fases adultas, os animais tinham as fases larvais muito parecidas, evidenciando que toda a diversidade de crustáceos originara-se de um ancestral comum que sofrera diferenciação das formas adultas por seleção natural. O naturalista defendeu a sua

teoria no livro *Für Darwin* (Pró-Darwin)³. Assim, se pressupõe que Darwin ao ler o livro⁴ conheceu e, em seguida, escreveu uma carta a F. Müller, intitulada: uma circulação de idéias e práticas. Também, solicitou do autor a tradução do livro para língua inglesa, cuja publicação da 2ª edição, em 1869, teve o título: *Fatos e Argumentos a favor de Darwin*.

A partir disso, tornou-se interlocutor de Charles Darwin em muitos outros estudos por eles compartilhados. Fritz Müller e seus trabalhos são citados 17 vezes nas novas edições do livro *Origem das Espécies*, bem como em outras obras de Darwin (TOMIO, 2012).

Indicadores do potencial do MEFM para aprender Ciências

Para caracterizar indicadores do potencial do Museu a fim de contribuir aos professores de Ciências para refletirem e organizarem processos educativos para os estudantes aprenderem ciências nesse espaço não formal de educação científica, inicialmente realizaram-se visitas ao MEFM e coletaram-se dados por meio de observações e entrevistas com funcionários.

Tais informações coletadas foram organizadas, tendo como referência primeiramente a noção de *objetos de museus*, uma vez que, para Marandino, Amorim e Barão (2005), de acordo com o objeto e como ele é recontextualizado em uma exposição, pode assumir objetivos educativos e científicos diferentes e privilegiar determinados princípios em detrimento de outros.

Segundo uma classificação proposta por Lourenço (2000 apud MARANDINO; AMORIM; BARÃO, 2005, p. 40) os objetos podem ser: “[...] *objetos científicos*, que foram construídos com o propósito de investigação científica; *objetos pedagógicos*, que foram construídos com o propósito de ensinar ciência; *objetos de divulgação* da ciência, que foram construídos com o propósito de apresentar os princípios da ciência a um público mais vasto”.

No MEFM observam-se, nas diferentes salas, os três tipos de objetos, o que favorece ao professor organizar processos educativos de ensino de Ciências a partir de peças originais que ilustram e retratam fatos históricos e como se deu o desenvolvimento de conhecimentos científicos sistematizados por Fritz Müller, situando-os em seus contextos sócio-culturais. Outros objetos representam modelos que contribuem para apresentar diferentes artefatos de estudos de áreas científicas e as suas relações com o cotidiano. Há também, outros tipos de objetos (cartazes, dioramas, maquetes, terrários) que podem contribuir para tornar mais acessível o

³ Fontes e Hagen (2009) localizaram os exemplares ainda existentes no Brasil. Há três exemplares no Brasil (Museu Nacional, Biblioteca, Setor de obras raras do RJ; na Biblioteca Nacional do RJ e no Acervo pessoal de Fontes, obtido em um alfarrabista, em Novato, EUA). Da 2ª edição, traduzida em inglês, existem dois exemplares (Museu Nacional, Biblioteca, Setor de obras raras do RJ e no acervo pessoal de Fontes – obtido em uma livraria de usados em Londres). Um dos exemplares que pertenceu a F. Müller encontra-se no acervo de obras raras da biblioteca do Museu Nacional / RJ e os outros dois nas Bibliotecas da Inspeção de Pesca e da Sociedade Germânia/RJ. Hoje, pode-se encontrar o livro na forma digitalizada (*e-book*). Em língua portuguesa, o livro tem uma edição já esgotada, traduzido da versão inglesa, pelo zoólogo Hitoshi Nomura, em 1990 e uma edição atual, traduzida do original alemão, por Fontes e Hagen, no ano de 2009.

⁴ Na biografia de Darwin elaborada por Desmond e Moore (2000, p. 547) é mencionada a leitura do livro: “Ele [Darwin] ficava acamado por semanas, com Emma lendo-lhe em voz alta [...]. Ela lhe deu uma tradução corrente da forte apologia de Fritz Müller (*A Favor de Darwin*) [...]”.

contato dos estudantes com elementos naturais e culturais, enriquecendo os sentidos que podem atribuir à ciência.

Não obstante, o trabalho do professor não se reduz a conduzir a sua turma de estudantes para observar os objetos do Museu e descrevê-los em um relatório. Sugere-se que o potencial do MEFM como espaço profícuo para o ensino de Ciências depende das formas de intervenções planejadas do professor, valorizando os diferentes sentidos que seus estudantes produzem nesse contexto, bem como mediando processos educativos que contribuam para eles se apropriarem de conceitos, habilidades e atitudes relacionadas à ciência, por exemplo.

Nessa perspectiva, pressupõe-se que para evidenciar indicadores do potencial do MEFM para o ensino de Ciências escolar se faz necessário, além do destaque da diversidade dos objetos do Museu, uma reflexão articulada a duas grandes questões: *Para que aprender Ciências? E O que aprender de Ciências na escola?*

Para que aprender Ciências?

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) compreendem o conhecimento científico como um conteúdo cultural relevante para viver, compreender e atuar no mundo contemporâneo e, por isso, é desafio da escola permitir o acesso e a aprendizagem a ele.

Conforme Geraldo (2009, p. 86-7) “o conhecimento científico compõem a base de todo o processo produtivo na sociedade, além de estar presente nos elementos tecnológicos com os quais convivemos em nosso dia a dia, portanto, sua apropriação pelas novas gerações, além de um direito, é uma necessidade para o pleno exercício da cidadania em nosso meio”.

Almeida, Cassiani e Oliveira (2008) apontam como objetivos para aprender Ciências: internalizar conceitos e leis previamente selecionados; adquirir modos de raciocinar, habilidades e atitudes pertinentes aos procedimentos de produção da ciência cujos conteúdos estão sendo ensinados; desenvolver o senso crítico em relação com as aplicações sociais de produtos da ciência, a fim de permitir a inserção do aluno no mundo do conhecimento melhorando a sua autoestima.

Em síntese, concordando com os autores citados, ao se considerar que estamos imersos em uma cultura em que os conhecimentos científicos e tecnológicos permeiam a vida cotidiana, a escola, no ensino de Ciências, tem como função garantir ao estudante o acesso e a aprendizagem ao conhecimento, bem como incentivá-los a fazerem escolhas e posicionarem-se criticamente em relação às implicações sociais desses, o que pode contribuir para o exercício crítico da sua cidadania.

O que aprender de Ciências?

Campos e Nigro (1999) e Pozo e Crespo (2008) apontam três conteúdos de aprendizagem de ciências: conceituais, procedimentais e atitudinais. Adotou-se esta classificação dos autores na pesquisa, uma vez que, para fins didáticos e de análise, podem expressar três formas distintas e complementares para caracterizar os indicadores do potencial educativo do MEFM para o tratamento da ciência:

- a) A ciência como corpo conceitual de conhecimentos; como sistema conceitual organizado de forma lógico; b) ciência como forma de produção

de conhecimentos e c) ciência como modalidade de vínculo com o saber e a sua produção. (FUMAGALLI, 1998, p. 20).

Para Campos e Nigro (1999) os conteúdos conceituais são aqueles que dizem respeito ao conhecimento construído ao longo da história pela humanidade. Assim, são os conteúdos propriamente ditos, o “saber sobre”. Os conteúdos procedimentais referem-se ao “saber fazer”, ou seja, as destrezas, técnicas e métodos, relacionados à aprendizagem de ações específicas para elaboração e divulgação do conhecimento. E, os conteúdos atitudinais são aqueles relativos a valores, atitudes e normas. São aqueles conteúdos que os estudantes precisam aprender para desenvolverem atitudes para com o conhecimento científico, na sua elaboração e emprego.

Pozo e Crespo (2008) relatam os conteúdos conceituais como os mais “sólidos”, são facilmente perceptíveis como entidades acadêmicas ou epistemológicas. As atitudes são como gases, mesmo que não percebamos estão em toda parte, uma mudança de atitude é menos perceptível, mas quando ocorrem, seus resultados são mais duradouros e transferíveis. Já os conteúdos procedimentais estariam entre os anteriores, como “líquidos”, são adquiridos mais eficazmente por meio da ação planejada.

Os Indicadores

Com base nas duas questões anteriores foram elaborados diferentes indicadores que justificam o potencial educativo do MEFM para o ensino de Ciências: *para o exercício de conteúdos conceituais do eixo Vida e Ambiente, para o exercício de conteúdos procedimentais, para o exercício de conteúdos atitudinais e, articulados a estes, para uma compreensão da História da Ciência.*

Para o exercício de conteúdos conceituais do Eixo Vida e Ambiente

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências Naturais (BRASIL, 1998), os conteúdos curriculares previstos para o ensino de Ciências, no Ensino Fundamental, estão organizados em eixos temáticos. Observou-se que entre os temas que possam ser trabalhados no Museu, destacam-se aqueles relacionados às áreas de Botânica, Zoologia e Evolução, que estão englobados no eixo *Vida e Ambiente*. Este tem como principais objetivos promover a ampliação do conhecimento do estudante sobre a diversidade da vida nos ambientes naturais ou transformados pelo ser humano, estudar a dinâmica da natureza e como a vida se processa em diferentes espaços e tempos.

Nessa direção, podem-se encontrar no Museu exemplares “vivos” das espécies que Fritz Müller estudou, como: bromélias, embaúbas e orquídeas; e outras espécies, que ainda estão no museu, plantadas pelo próprio naturalista: camélias, caramboleira, cicas e uma palmeira.

São expostos animais vertebrados e invertebrados. Os vertebrados estão conservados em meio líquido e taxidermizados com a apresentação de banners que explicam todo o processo de taxidermia. São expostos vertebrados de todas as classes, menos expressivamente anfíbios e peixes. Quanto aos invertebrados existe uma grande coleção de insetos expostos em gavetas, equinodermos e moluscos expostos em meio líquido e seco. Todos os grupos estão acompanhados com

banners que explicam aspectos como habitat em que o animal vive e morfologia do animal.

Embora muitos desses objetos expostos não possuam um valor histórico, ao apresentarem informações e classificações científicas podem assumir valiosa função de ilustrar, demonstrar e exemplificar conteúdos conceituais estudados na escola.

No aspecto evolutivo podem-se observar fragmentos das correspondências que Fritz Müller escrevia para Darwin apoiando suas idéias e também o livro de autoria do naturalista. Ainda, os trabalhos de Fritz Müller podem ser observados com ilustrações detalhando seus estudos. Tais objetos podem ser estudados recontextualizando-os a partir de uma perspectiva que considere a história de suas produções, ao mesmo tempo em que permitam aos estudantes estabelecerem relações com o atual contexto.

Para o exercício de conteúdos procedimentais

De acordo com a classificação proposta por Bueno (1995), os conteúdos procedimentais dividem-se em áreas que condizem com destrezas manuais, estratégias de comunicação, técnicas de estudo e métodos investigativos.

Os conteúdos procedimentais que podem ser trabalhados no Museu Fritz Müller variam conforme a atividade proposta pelo professor ao grupo de estudo. Para a área de destrezas manuais pode ser abordado o uso de instrumentos para coleta de informações e de observação. Já na área de estratégias de comunicação, a elaboração de informes científicos ou outras formas de socialização de conhecimentos por escrito. Na área de técnicas de estudo, ler diferentes tipologias textuais e relacionar as informações com conhecimentos científicos, interpretar e resumir idéias a partir de leituras, escrever, empregando vocabulário científico, redigir relatórios a partir da visita ao Museu, elaborar entrevistas a profissionais do Museu e analisá-las, obter e organizar dados coletados em observações de campo e pesquisas bibliográficas. E, na área de métodos investigativos, observar seres vivos e ambientes estudados, observar situações cotidianas e relacioná-las com assuntos estudados, formular e utilizar critérios de classificação.

Como exemplo de experiência desenvolvida no âmbito do Museu de Ecologia Fritz Müller pode-se citar trabalho de Schoereder e Menezes (2007), que desenvolveram, a partir de uma visita com alunos do ensino fundamental, um jornal de ciências, que objetivou resgatar a história e obra do naturalista Fritz Müller e também o registro dos ambientes presentes no Museu.

Também, destaca-se o estudo de Tomio (2012) que abordou a interlocução entre Darwin e Fritz Müller na construção do conhecimento científico sobre o movimento das plantas trepadeiras e, a partir disso, elaborou um constructo para o trabalho sobre a escrita para aprender ciências com estudantes da educação básica.

Para o exercício de conteúdos atitudinais

Os conteúdos atitudinais também podem ser divididos em áreas, sendo atividades para com o grupo, atitudes científicas e atitudes com a ciência.

Na área de atividades com o grupo, os estudantes podem ser incentivados, nos trabalhos de visitação ao Museu Fritz Müller, à colaboração com a organização e a realização das atividades e projetos, a procurarem conhecer e aceitarem a opinião

de outras pessoas, exercendo a valorização de diferentes idéias, a empenharem-se nas atividades individuais e de grupo, divulgando informações sobre o Museu à família e outros grupos sociais.

Na área de atitudes científicas e de atitudes com a ciência, podem ser organizadas atividades com os estudantes a fim de que se posicionem, exercitando a argumentação, sobre teorias científicas de evolução apresentadas no Museu; Pode-se ainda fazer com que se interessem pela história da ciência e em discutir as polêmicas entre os cientistas, relacionando-as ao contexto histórico em que ocorrem. Ainda, a diversidade de objetos expostos no Museu sobre a fauna pode, a partir de um trabalho de intervenção, contribuir para os estudantes se interessarem pelo estudo dos seres vivos e procurar conhecer os seres da sua região.

Para uma compreensão da história da Ciência

Os museus se tornaram grandes palcos para a construção da História da Ciência, através das coletas feitas pelos viajantes naturalistas durante o século XVIII, e principalmente no século XIX, mostrando assim a importância do público conhecer o papel dos museus na produção do conhecimento científico e demonstrar que tanto os objetos das coleções quanto aqueles expostos podem revelar aspectos importantes da história da ciência (MARANDINO, AMORIM; BARÃO, 2005).

A história da ciência tem sido introduzida pelos professores em todos os níveis de ensino há alguns anos, devido ao seu potencial dentro do ensino de ciência (ERTHAL et al., 2009). Sendo que ainda é pouco eficaz, quando ela é usada mais como cronologia de nomes de cientistas famosos em suas descrições mais relevantes, dando apenas uma idéia sobre a época dessas determinadas descobertas. Isso está relacionado ao desconhecimento da história da ciência também a informações incorretas e lacunas históricas presentes nos livros didáticos (PEREIRA e AMADOR, 2007).

Diferente disso, segundo Martins (2006) uma abordagem dos conteúdos conceituais, a partir da história da ciência, possibilita aos estudantes perceberem que o conhecimento científico é desenvolvido dentro dos padrões históricos, culturais e sofre influência da sociedade ao longo do tempo. Além disso, estudar os processos de construção de um fato científico contribui aos estudantes compreenderem a ciência como uma atividade coletiva de produção de conhecimento.

O Museu, na forma da exposição de objetos, incentiva os estudantes (e público em geral) a compreensão do momento histórico em que Fritz Müller vivia na colônia Blumenau, ao conservar o estilo de moradia da época e os poucos objetos do naturalista, mostrando que o mesmo não tinha apego a bens materiais. Podem ser observados no Museu cópias de originais textos de Fritz Müller, seus objetos de estudo, como o pequeno microscópio, suas poesias e cartas trocadas com Darwin e outros pesquisadores, além de painéis explicativos de suas diferentes pesquisas. A inserção dessas informações “da vida pessoal” e outras de “caráter histórico-epistemológico”, como a construção coletiva do conhecimento científico, a importância dos pressupostos e os equívocos/correções comentados nas cartas, podem contribuir para diminuir muitas das visões de ciência e do cientista que caracterizam concepções dos estudantes (e de seus professores de Ciências) distantes da atual atividade científica.

Considerações Finais

Foram caracterizados diferentes indicadores que justificam o potencial educativo para o ensino de Ciências do *Museu Ecológico Fritz Müller*, divididos nos temas: para o exercício de conteúdos conceituais do eixo Vida e Ambiente; para o exercício de conteúdos procedimentais e para o exercício de conteúdos atitudinais, estes articulados para uma compreensão da História da Ciência.

Com os indicadores, considera-se que o MEFM pode apresentar-se como um espaço de grande potencial educativo e científico para professores organizarem processos educativos para os estudantes aprenderem ciências, uma vez que oferece possibilidades para ampliar a cultura científica desse coletivo, principalmente pelo modo diferenciado de apresentar objetos de cunho histórico e científico, incentivando a produção de outros sentidos para ciência.

O conhecimento elaborado pela pesquisa revela uma pequena dimensão do que pode ser potencializado no *Museu Ecológico Fritz Müller* e reforça a necessidade de novos estudos, com parceria entre professores de Ciências com essa instituição, bem como de pesquisadores em Educação Científica que investigam problemáticas relacionadas a estes espaços de educação não formal, a fim de aprofundar conhecimentos e propor ações que sustentem iniciativas educacionais que possam explorar esse “espaço e tempo” de produção, educação e divulgação do conhecimento científico.

Referências

ALMEIDA, M. J. P. M.; CASSIANI, S.; OLIVEIRA, O. B. **Leitura e escrita em aulas de ciências: luz, calor e fotossíntese nas mediações escolares**. Florianópolis, Letras Contemporâneas, 2008.

BLUMENAU ONLINE. **Museu de Ecologia Fritz Müller**. Disponível em: <<http://www.blumenauonline.com.br>>. Acesso em: 10 set. 2013.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências**. Brasília, Secretaria de Educação, 1998.

CAMPOS, M. C.; NIGRO, R. G. **Didática de Ciências: o ensino aprendizagem como investigação**. São Paulo, FTD, 1999.

CARVALHO, M. A.; BALLESTERO, H. C. E.; ARRUDA, S. M. A atuação de professores da educação básica durante visitas ao museu de ciência e tecnologia de Londrina. In: **VII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, 2009.

CASTRO, M. W. **O sábio e a floresta**. Rio de Janeiro: Rocco, 1992.

DELECIO, M. P.; GANDINI, A. L.; NUNES, G. A. Museu: ferramenta de ensino de ciências. In: **VII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, 2009.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo, Cortez, 2002.

DESMOND, Adrian; MOORE, James. **Darwin: A vida de um evolucionista atormentado**. 3.ed. rev. ampl. São Paulo: Geração Editorial, 2000.

ERTHAL, J. P. C.; LINHARES, M. P. História da ciência em sala de aula: o que tem aparecido em nossas revistas? In: **VII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, 2009.

ESPINDOLA, M; LEANDRO, M.; VETTER, J. A.; CONINCK, I. C. S.; CARVALHO, A. P. de; BORBA, J. A.; SOMMER, J. C.; MUELLER, D. P.. **A Importância da Educação Ambiental no Museu de Ecologia Fritz Müller**: Educação Ambiental Formal e Não-Formal. Blumenau: FAEMA, s.d. (mimeo).

FONTES, L. R.; HAGEN, S. Fritz Müller e sua obra na ciência brasileira e mundial. **Blumenau em Cadernos**, Blumenau, v. 49, n. 5, 2008. p. 22-50.

_____. O livro de Fritz Müller no Brasil. **Blumenau em Cadernos**, Blumenau, t50, n.7, p.54-72, jan./fev., 2009.

FUMAGALLI, L. O ensino de Ciências Naturais no Nível Fundamental da Educação Formal: Argumentos a seu favor. In: WEIMANN, Hilda. (Org.). **Didática das Ciências Naturais**. Porto Alegre, 1998. p. 13-29.

GERALDO, A. C. H. **Didática de Ciências Naturais na perspectiva histórico-crítica**. Campinas, Autores Associados, 2009.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. **Em extensão**, Uberlândia, v.7, 2008. p. 55-66.

MARANDINO, M. Interfaces na relação museu-escola. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 18, n. 1, 2001. p. 85-100.

_____. A pesquisa educacional e a produção de saberes nos museus de ciência. **História, Ciência, Saúde-Manguinhos**, v. 12, 2005. p. 161-181.

_____; AMORIM, A.C.R.de; BARÃO, C.de C. Percursos das Ciências em Exposições de Museus. In: MARANDINO, M. et al. (Orgs.). **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa**. Niterói: Eduff, 2005. p. 37-49.

_____; SELLES, S. E; FERREIRA, M. S. As Ciências Biológicas e os espaços de ensino e divulgação. In: _____. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009. p.133-138.

MARTINS, R. A. Introdução: a história das ciências e seus usos na educação. In: SILVA, C. C. (Org.). **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação NE ensino**. São Paulo, Livraria da Física, 2006. p. 26-30.

MÜLLER, F. **Fatos e argumentos a favor de Darwin**; Für Darwin. Tradução e apresentação de Hitoshi Nomura. Florianópolis: Edições Fundação Catarinense de Cultura; Rio de Janeiro, CPRM, DNPM, 1990.

MÜLLER, F. **Fatos e argumentos a favor de Darwin=Für Darwin**. Tradução de Luiz Roberto Fontes e Stefano Hagen. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2009.

NASCIMENTO, P. A. M. Fritz Müller: a chama austral da revolução biológica do século XIX. In: PINTO, R. E.; SAWAYA, P.; NASCIMENTO, P. do; FRIESEN, G. H.; ZILLIG, C.. Fritz Müller: reflexões biográficas. **Blumenau: Cultura em Movimento**, 2000. p. 69-88.

OLIVEIRA, R. I. R.; GASTAL, M. L. A. Educação formal fora da sala de aula – olhares sobre o ensino de ciências utilizando espaços não-formais. In: **VII Enpec -**

Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências, Florianópolis, 2009.

PEREIRA, A. I.; AMADOR, F. A História da Ciência em manuais escolares de Ciências da Natureza. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 6, n.1, 2007. p.191-216. Disponível em: <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART12_Vol6_N1.pdf>. Acesso em: 20 out. 2012.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre, Artmed, 2008.

PRO BUENO, A. Reflexiones para la selección de contenidos procedimentales en ciencias. **Alambique – Didáctica de las Ciencias Experimentales**. v. 6, 1995. p. 77-87.

REIGOTA, M. **Meio Ambiente e Representação Social**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2010

REQUEIJO, F.; NASCIMENTO, C. M. P. do; COSTA, A. F.; AMORIM, A. G.; VASCONCELLOS, M. das M. N..Professores, visitas orientadas e museus de ciência: uma proposta de estudo da colaboração entre museu e escola. In: **VI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, 2007.

ROQUETE PINTO, E. **Glória sem rumor**. 2. ed. Blumenau: Prefeitura Municipal de Blumenau, 1979.

SCHROEDER, E.; MENEZES, C. A visita a um museu: um resgate histórico por estudantes do ensino fundamental e a construção de um jornal de ciências. **Ciência & Ensino**, Campinas, v.. 2, n.1, 2007.

SILVA, J. F. **Fritz Müller: bio-bibliographia de um grande cientista**. Rio de Janeiro, Alba, 1931.

SILVA, J. F. **Entre a enxada e o microscópio: o colono Fritz Müller**. Blumenau, [s.e.], 1971.

SMANIA-MARQUES, R.; LIRA-DA-SILVA, R. M. Ensino não formal em museus da Univesidade Federal da Bahia. In: **VI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, 2007.

TEIXEIRA, M. L. F. et al. Contribuições Botânicas de Fritz Müller às Instituições de Pesquisa Científica do Rio de Janeiro. **Blumenau em Cadernos**, Blumenau, t50, n.3, p.49-80, maio/jun. 2009.

TEIXEIRA, M. L. F.; SANTOS, M. N.; HAGEN, S.; FONTES, L. R. Inventário do Material Botânico Coletado por Fritz Müller em Instituições Nacionais. **Blumenau em Cadernos**, Blumenau, t50, n.4, p.69-80, jul./ago., 2009.

TOMIO, D. **Circulando sentidos, pela escrita, nas aulas de Ciências: Com interlocuções entre Fritz Müller, Charles Darwin e um coletivo de estudantes**. 2012. Tese (Doutorado) – Curso de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

WYHE, J. Van. **The Complete Work of Charles Darwin**. Disponível em: <<http://darwin-online.org.uk/manuscripts.htm>>. Acesso em: 21 abr. 2013.

ZILLIG, C. **Dear Mr. Darwin: A intimidade da correspondência entre Fritz Müller e Charles Darwin**. São Paulo, Sky/nima Comunicação e Design. 1997.

_____. **Fritz Muller, Meu Irmão**. Blumenau: Cultura em Movimento, 2004.