

Potencialidades dos espaços não formais de ensino para a Alfabetização Científica: um estudo em Curitiba e Região Metropolitana

Potential of the non-formal teaching spaces to Scientific Literacy: a study in Curitiba and Metropolitan Region

Thais Eastwood Vaine

Secretaria Municipal da Educação de Curitiba
tvaine@sme.curitiba.pr.gov.br

Leonir Lorenzetti

Universidade Federal do Paraná
leonirlorenzetti22@gmail.com

Resumo

Este trabalho analisou o potencial pedagógico dos espaços não formais para a Alfabetização Científica (AC). Como a distância entre o saber ensinado nas escolas e o produzido pela comunidade científica cresce exponencialmente, os espaços não formais podem ser aliados das escolas na ampliação e aperfeiçoamento da AC, suprindo lacunas da educação formal. Assim, foram analisadas as possíveis contribuições de 24 espaços não formais de ensino de Curitiba e região na promoção da AC, considerando a hipótese de que, além de contribuir para a AC cultural e cívica, esses locais também contribuem com a AC prática. Para isso, foram realizadas visitas exploratórias e entrevistas com gestores das instituições, para investigar as possibilidades educativas de cada local. Verificou-se que os espaços não formais apresentam potencial para a promoção da AC, desde sejam conhecidas suas especificidades e limitações e haja um bom direcionamento tanto por parte do/a professor/a como por parte da monitoria realizada no local.

Palavras chave: Educação não formal, Alfabetização Científica, Ensino de Ciências

Abstract

This study analyzed the pedagogical potential that non-formal spaces represent for Scientific Literacy (SL). As the distance between knowledge taught in schools and that produced by the scientific community grows exponentially, non-formal spaces can be allies of schools in expanding and improving SL, filling gaps of formal education. This study aimed to analyze the possible contributions of 24 non-formal educational spaces in Curitiba and metropolitan region in the promotion of SL, considering the hypothesis that, in addition to contributing to cultural and civic SL, these places also contribute to the practical SL. We made exploratory visits and interviews with managers of the institutions to investigate the educational

possibilities of each location. We verified that non-formal spaces have potential for the promotion of SL, but for this is necessary know their specificities and limitations and also provide a good orientation during the visit.

Key words: Non formal education, Scientific Literacy, Science Education

Introdução e Contextualização

A vertiginosa produção de conhecimentos científicos que desponta desde a segunda metade do século XX tem intensificado os debates teóricos sobre a possibilidade do acesso a esses conhecimentos pela população e a importância dessa apropriação para a tomada de decisões conscientes, que envolvam uma discussão, reflexão e um posicionamento diante de problemas que demandem o entendimento de alguns conceitos científicos. Essa preparação dos cidadãos para a tomada de decisões tecnocientíficas de interesse social é o que muitos autores denominam de Alfabetização Científica (AC).

Alfabetização Científica é o principal objetivo do ensino de Ciências e, no contexto da educação formal, a inclusão das Ciências da Natureza nos currículos escolares é fundamental para atender a necessidade de proporcionar aos estudantes uma cultura científica que lhes permita compreender o funcionamento da natureza e a influência dos avanços científicos e tecnológicos na vida das pessoas (POZO; CRESPO, 1998). No entanto, a distância entre o saber ensinado nas escolas e o produzido pela comunidade científica vem crescendo assustadoramente e esse problema, entre outros característicos das escolas, é debatido desde o final da década de 1960, momento em que emerge uma nova categorização dos sistemas de ensino, a divisão em educação formal, não formal e informal. Desde essa época a educação não formal começa a fazer parte dos discursos sobre políticas educacionais relacionadas à aprendizagem do cotidiano como uma estratégia para minimizar a defasagem da escola em relação à realidade científico-tecnológica vivenciada pela sociedade de modo geral.

Segundo Cazelli (1992), há uma convergência de opiniões na literatura em relação à ocorrência da ampliação e do aperfeiçoamento da AC da sociedade por meio dos espaços não formais de ensino, os quais podem ser museus, zoológicos, jardins botânicos, planetários e outras instituições que desenvolvam atividades relacionadas à popularização de alguma área da Ciência.

Tendo em vista a importância da AC para a formação para a cidadania e as contribuições da educação não formal para o ensino de Ciências, nos propusemos a responder à seguinte questão: quais as potencialidades dos espaços não formais de ensino de Curitiba e região metropolitana para a promoção da AC no contexto do Ensino Fundamental?

Segundo Lorenzetti (2000) os espaços não formais de educação podem contribuir significativamente para o ensino de ciências e para a promoção da AC.

Consideramos espaços não formais de ensino de Ciências todos os locais interessados em promover a divulgação científica e a sensibilização para a Ciência. Esses espaços recebem visitantes em suas dependências com ou sem o auxílio de monitores e alguns desenvolvem programas em parcerias com escolas por meio de palestras e fornecimento de materiais didáticos. Ou seja, são locais onde há a intenção de divulgar a Ciência, mesmo que não exista um currículo definido ou oferecimento de grau o diploma. Assim, são exemplos: zoológicos, jardins botânicos, planetários, unidades de conservação, empresas, centros de ciências, museus, entre outros.

Autores como Wolinski *et al.* (2009), Gruzman e Siqueira (2007), e Marandino (2000, 2001)

defendem a importância dos espaços não formais de ensino para a Educação em Ciências, ou como parceiros da escola, contribuindo com a educação formal, ou destacando seu papel na popularização da Ciência e divulgação científica para o público de modo geral, promovendo uma sensibilização em relação a assuntos científicos. De acordo com Sabbatini (2003), esses espaços se destacam como instituições capazes de conectar os avanços e as questões relacionadas à Ciência e à tecnologia ao cidadão comum.

Abordagens Metodológicas

Essa pesquisa pode ser classificada como descritiva, por ter como finalidade a descrição de uma determinada população ou fenômeno, e qualitativa, por apresentar interpretações pessoais sobre os espaços analisados.

Utilizamos como base o estudo de Vaine (2013), que identificou e caracterizou 26 espaços não formais de Ensino de Ciências em Curitiba e Região Metropolitana, analisando as ações educativas desenvolvidas nesses locais. Desse levantamento, selecionamos os 24 espaços gratuitos para analisar as suas potencialidades para a promoção da AC, de acordo com os pressupostos de Shen (1975). Optamos por utilizar esse autor tanto pelos níveis de AC propostos por ele, como pelo fato de ele ser utilizado como referência nessa área por inúmeros autores em discussões posteriores a 1975, como, por exemplo, Cazelli (1992), Lorenzetti (2000), Bocheco (2011), Oliveira (2015) e Lorenzetti, Siemsen e Oliveira (2017). Ou seja, mesmo essa área de pesquisa tendo aprofundado a discussão sobre a AC, continua utilizando esse autor como referência para embasar algumas discussões, e não encontramos na literatura brasileira autores que apresentam categorias de alfabetização que pudessem ser utilizadas nos espaços não formais.

As categorias de AC propostas por Shen (1975) adotadas para a análise das potencialidades dos espaços investigados diferem conforme seus objetivos, conteúdos, formas, público-alvo e meios de disseminação e estão descritas no Quadro 1:

Alfabetização Científica	Descrição
Prática	Tem como objetivo tornar o indivíduo apto a resolver, de forma imediata, problemas relacionados a necessidades básicas do ser humano, como alimentação, saúde e habitação. Envolve principalmente a escola e também meios de comunicação. Espaços não formais de ensino de Ciências são pouco mencionados, mas dependendo do foco da exposição podem contribuir de forma significativa.
Cívica	Tem como objetivo tornar o cidadão mais atento para a Ciência e seus problemas para que possam tomar decisões mais bem informados. Envolve, por exemplo, questões relacionadas ao uso de medicamentos, de pesticidas, de combustíveis fósseis, aos transgênicos, à obsolescência programada de bens de consumo, entre outros. As escolas têm papel importante na sua realização, mas também envolve os meios de comunicação e espaços não formais de ensino.
Cultural	Tem como objetivo a ampliação cultural e não está necessariamente relacionada à resolução de problemas. Parte de um interesse individual em se aprofundar em assuntos das diferentes áreas da Ciência. Os principais meios são a mídia especializada em divulgação científica e espaços não formais de ensino de Ciências.

Quadro 1: Definição das noções de Alfabetização Científica de acordo com Shen (1975 apud Lorenzetti, 2000).

Para organizar a análise, agrupamos os espaços selecionados por afinidade de temas de acordo com as suas características e possibilidades de promoção da AC. Esse agrupamento resultou em oito categorias de espaços não formais, descritas no item “A Alfabetização Científica nos

Espaços Não Formais”.

A Alfabetização Científica nos Espaços Não Formais

Espaços que possuem **exemplares de seres vivos e/ou coleções biológicas** em exposição ou diretamente no meio natural compreendem 14 locais: Centro de Educação Ambiental Mananciais da Serra (CEAM) – SANEPAR, Centro Volvo Ambiental, Parque Municipal Gruta do Bacaetava, Horto Municipal de Curitiba, Jardim Botânico de Curitiba, Museu de Ciências Naturais da UFPR, Museu de Zoologia da PUC-PR, Museu de História Natural de Curitiba, Parque Estadual de Campinhos, Parque Newton Freire Maia, Projeto de Extensão Trilha da Floresta UFPR, Universidade Livre do Meio Ambiente, Vida Marinha Museu e Aquário Marinho Cristina Portela e Zoológico Municipal e Passeio Público, que abordam as características anatômicas e fisiológica dos seres vivos, evolução, características adaptativas, importância das coleções biológicas, manejo e conservação, espécies exóticas e invasoras e fluxo de matéria e energia na natureza. São espaços onde pode ocorrer a AC cultural, pois possibilitam o aprofundamento do conhecimento científico, o contato com espécies exóticas de seres vivos e alguns dos conhecimentos abordados não estão necessariamente relacionados à resolução imediata de problemas, apenas a curiosidades de modo geral. A AC cívica será promovida pelas reflexões sobre qual é o papel dessas instituições na sociedade; qual é a sua relação com o manejo e conservação de espécies; seu papel no monitoramento de espécies exóticas e/ou invasoras e na pesquisa em Zoologia, Botânica, Ecologia e Entomologia; e sobre quais são os impactos da atividade humana no equilíbrio dos ecossistemas. Ou seja, possibilitam uma compreensão da Natureza da Ciência e de seus problemas, confrontando os visitantes com problemas mais abrangentes da atividade científica e seus impactos na sociedade. A AC prática pode ser desenvolvida pelas discussões sobre determinadas zoonoses causadas por animais que as pessoas podem ter contato diariamente, como pombos, morcegos, cães, gatos, ratos, ou então animais que podem causar problemas para o ser humano, como pulgas, piolhos, aranhas, mosquitos, lagartas, águas-vivas, entre outros. Ou seja, contribuiriam para a resolução imediata de problemas relacionados à saúde. Informações relacionadas ao fluxo de matéria e energia na natureza também contribuem para a AC prática, pois determinadas cadeias alimentares do meio urbano e arredores são afetadas por atividades humanas e podem desencadear a proliferação de animais nocivos, como por exemplo a aranha marrom e o mosquito *Aedes aegypti*. Noções de Botânica, desenvolvimento vegetal, pragas agrícolas, espécies invasoras também contribuem para melhor compreensão da procedência de determinados alimentos, nutrientes presentes em determinadas partes dos vegetais, aditivos químicos e suas consequências na agricultura, relação entre produção e preço, e acúmulo de toxinas e relação com a contaminação do meio, informações que contribuem para tomadas de decisões relacionadas tanto à saúde como à alimentação.

Espaços que desenvolvem **atividades relacionadas à gestão de resíduos**, como aterros sanitários e usinas de triagem de resíduos compreendem o Instituto Estre – Centro de Educação Ambiental, a Usina de Valorização de Recicláveis e o Museu do Lixo, abordam assuntos relacionados à gestão de resíduos, ao ciclo de vida dos materiais, à transformação de materiais, ao consumo e à sustentabilidade. Possuem potencial para promover a AC cultural, ao possibilitarem o conhecimento de todo o processo de gestão de resíduos e da quantidade de pessoas envolvidas nessas atividades, bem como suas condições de trabalho. A AC cívica será desenvolvida pelas discussões relacionadas à obsolescência programada e o papel das indústrias, à geração de resíduos, ao consumo sustentável, à tecnologia verde, à necessidade de termos aterros sanitários e ao mesmo tempo como são as condições da população que vive no entorno desses locais, à ocorrência de aterros e lixões na região e no país como um todo e

suas consequências, aos estudos necessários para a implantação de um aterro, e às tecnologias de reciclagem e aumento da durabilidade dos produtos. Já a AC prática será promovida pelas reflexões sobre decisões diárias de consumo e descarte de produtos e suas consequências; acesso a serviços urbanos de coleta de lixo; doenças relacionadas ao acúmulo indevido de resíduos em determinados locais; desperdício de alimentos; uso integral de alimentos; compostagem; descarte correto de remédios; e responsabilização das indústrias pelo descarte correto dos bens de consumo que produzem. Ou seja, conhecimentos que contribuem para tomadas de decisões relacionadas à saúde, à alimentação e à habitação.

Parques estaduais e municipais, unidades de conservação e áreas de preservação ambiental, ou seja, ambientes que possuem um patrimônio natural, englobam o Centro de Educação Ambiental Mananciais da Serra (CEAM) – SANEPAR, o Parque Municipal Gruta do Bacaetava, o Parque Estadual de Campinhos, o Projeto de Extensão Trilha da Floresta UFPR e a Universidade Livre do Meio Ambiente, que exploram temas relacionados ao equilíbrio dos ecossistemas, manejo e conservação de espécies, uso do solo, manutenção das matas ciliares, manutenção das nascentes, e mudanças na paisagem natural provocadas pelo intemperismo. A promoção da AC cultural se dará pelo contato com seres vivos nativos da região; o estudo de suas características anatômicas e fisiológicas; a compreensão do equilíbrio dinâmico dos ecossistemas; a compreensão de alterações na paisagem provocadas pelo intemperismo físico e químico, como a formação das grutas, por exemplo; o contato com espécies cavernícolas e com nascentes; conhecer a história do saneamento da região; conhecer bacias hidrográficas da região e os reservatórios da água utilizada para o consumo na cidade. A AC cívica por incentivarem discussões sobre a legislação ambiental que rege essas áreas e os motivos que levaram a sua criação; sobre as atividades desenvolvidas pelos pesquisadores que trabalham nesses locais e sua importância; e sobre a importância da existência desses espaços. Já a AC prática pelas reflexões sobre os impactos das atividades humanas nos ambientes naturais, as consequências desses impactos e como minimizá-los. Por exemplo: reflexões sobre a importância da mata ciliar ou da vegetação como um todo para a manutenção da estrutura do solo permitem a compreensão dos perigos ao se ocupar encostas de morros e margens de rios; entender que grutas são formadas pela ação da água ao longo de milhares de anos auxilia no entendimento do poder erosivo que esse recurso possui; conhecer a existência de alguns seres vivos bioindicadores da qualidade do ambiente (do ar, por exemplo) permite detectar problemas da região e tomar iniciativas para tentar resolvê-lo ou minimizá-lo.

Os espaços que **abordam as Ciências da Terra, Geologia e Meteorologia** compreendem a Mineropar, o Programa Solo na Escola da UFPR e o Instituto Tecnológico Simepar exploram temas relacionados à dinâmica terrestre, suas transformações e impactos causados pela ação humana. Podem promover a AC cultural pois possibilitam o aprofundamento em diversos assuntos não necessariamente relacionados a problemas do cotidiano, como a existência dos dinossauros, motivos para a ocorrência de terremotos e vulcanismo, teorias sobre a origem da Terra, entre outros. A AC cívica será evidenciada por suscitarem discussões acerca do uso e exploração dos recursos minerais (sua necessidade e consequências); uso e ocupação do solo; alterações atmosféricas provocadas pelas atividades humanas e tecnologias desenvolvidas para seu estudo; o papel da Ciência no desenvolvimento de tecnologias que proporcionam conforto à sociedade por meio da exploração dos recursos do ambiente e impactos negativos dessas atividades; e guerras ocasionadas por interesses econômicos relacionados à exploração de recursos minerais. A AC prática será desenvolvida pois abordam informações mais próximas do cotidiano, como, por exemplo, minerais e rochas que utilizamos no dia-a-dia, como são explorados e utilizados e as consequências dessa exploração; fontes das águas minerais que consumimos, relação entre a região de onde vem, sua composição mineral e

impactos para a saúde; problemas relacionados à expansão de áreas urbanas e conservação de mananciais subterrâneos, como os de formação cárstica na Região Metropolitana de Curitiba; consumo consciente e composição dos bens de consumo, com ênfase nos minerais e rochas utilizados para a sua fabricação; e o problema da compactação e impermeabilização dos solos nos ambientes urbanos e ocorrência de enchentes.

Os espaços que **abordam as Ciências da Natureza de modo geral** compreendem o Parque Newton Freire Maia e o Projeto FiBrA, exploram a História da Ciência, a Natureza da Ciência, assuntos relacionados a todas as Ciências da Natureza e ainda a outras áreas, como Geografia, Filosofia, História e Matemática. A AC cultural será evidenciada por permitirem reflexões sobre as origens da atividade científica, sujeitos envolvidos, contextos em que ocorreram, aplicações em diversas áreas da sociedade e perspectivas para o futuro, desenvolvimento tecnológico, além de realizarem curiosos experimentos em suas exposições, que envolvem sons, luzes e interação, atividades não necessariamente ligadas a soluções imediatas para problemas do cotidiano. A AC cívica envolverá discussões sobre a evolução da Ciência, os contextos que a possibilitaram e suas consequências, sendo possível abordar temas relacionados à produção, transformação e conservação de energia e suas aplicações na sociedade; sustentabilidade; pesquisa e investigação; a importante inter-relação entre diversas áreas das Ciências; a evolução das cidades e consequências, entre outros temas. Já a AC prática permitirá a compreensão de fenômenos relacionados a diversas situações do cotidiano, como funcionamento de polias, alavancas e outras máquinas simples e sua aplicação no dia-a-dia; relação entre potência e consumo de energia elétrica; noções sobre usos e perigos da corrente elétrica; e funcionamento de lentes e aplicação no dia-a-dia.

Os **espaços que abordam a Astronomia** englobam o Observatório Astronômico e o Planetário, ambos do Colégio Estadual do Paraná exploram temas como a origem do Universo, do Sistema Solar e da Terra e as relações existentes entre os astros. A ampliação cultural provocada pelo estudo da Astronomia a princípio parece não estar relacionada a uma aplicação prática, imediata, e sim a um aprofundamento em um assunto curioso da Ciência, o que estaria vinculado a uma AC cultural. Mas é possível pensar em uma AC cívica, pois nesses locais podem ocorrer discussões a respeito dos contextos que possibilitaram o desenvolvimento dessa área da Ciência, que primeiro surgiu para orientação espacial e temporal e depois passou para a busca pela compreensão das origens da matéria e energia, sendo que parte desse desenvolvimento aconteceu durante o período da Guerra Fria, impulsionado por intenções não tão nobres, e as tecnologias resultantes da exploração espacial são aplicadas tanto no nosso cotidiano (conservação de alimentos, GPS, isolantes térmicos, telecomunicações) como em guerras (mísseis teleguiados, satélites de espionagem). A AC prática é a menos expressiva, mas esses espaços também possuem potencial para promover-la, uma vez que permitem discussões a respeito da nocividade dos raios solares para a nossa pele e a interação com a atmosfera terrestre; a compreensão do motivo de temos anos bissextos; e a compreensão das mudanças diárias e sazonais relacionadas à luz e ao calor do Sol e sua influência nas atividades humanas e no ambiente (plantas e animais de hábitos diurnos ou noturnos, padrões migratórios, tipos de roupas que devemos usar em determinadas épocas do ano, horário de verão e relação com a economia de energia, entre outros).

Os espaços com **coleções compostas exclusivamente por material biológico humano, fármacos e outras substâncias psicoativas e modelos anatômicos**, como o Museu de Anatomia da PUC-PR, permitem uma série de reflexões a respeito da morfologia e fisiologia do nosso corpo. Esse local tem potencial para promover a AC cultural por possibilitar um aprofundamento no estudo do corpo, a visualização de órgãos, tecidos, fetos, e a compreensão de fatos curiosos relacionados a má formações, deficiências, doenças, entre outros temas. A AC cívica pode trazer à tona o debate acerca de assuntos polêmicos, como aborto, consumo

de substâncias psicoativas, efeitos colaterais de medicamentos, e o papel do próprio espaço e como são desenvolvidos os estudos que ali ocorrem, bem como as implicações éticas do manuseio de material humano. Já a AC prática envolve reflexões sobre comportamentos de risco e suas consequências para o corpo humano; como determinadas doenças afetam o corpo e o que fazer para evita-las; efeitos do uso do tabaco e do álcool nos pulmões e no fígado, entre outros.

Por último, **estações de tratamento de água e/ou esgoto**, como a Estação de Tratamento de Água Miringuava, da Sanepar, são espaços que possibilitam a visualização do processo pelo qual a água passa até chegar a nossas casas. Assim, possuem potencial para promover a AC cultural, já que permitem o contato com máquinas e processos de separação de misturas e o aprofundamento dos conhecimentos de química e física relacionados ao tratamento e descontaminação da água e do esgoto. A AC cívica será promovida pelas reflexões acerca do acesso à água tratada, ao saneamento básico, custos do processo, consequências das atividades humanas sobre a água consumida e descartada, produtos químicos utilizados no processo, entre outros temas. Já a AC prática possibilitará o contato com conhecimentos relacionados aos processos para tornar a água potável, formas de reprodução desse processo (tratamento doméstico) quando não há acesso ao saneamento básico, doenças que podem ser veiculadas pela água e como evita-las, e papel dos filtros de água e como funcionam.

Assim, evidencia-se a potencialidades desses espaços para a promoção da alfabetização científica, contribuindo para a formação do cidadão.

Considerações Finais

Vimos que os espaços não formais de ensino podem trazer grandes contribuições para o ensino de Ciências, pois permitem a vivência de experiências e o contato com materiais muitas vezes difíceis de serem reproduzidos em sala de aula.

Cada espaço não formal de ensino possui potencial para promover uma infinidade de reflexões sobre temas que vão desde os mais próximos de assuntos do cotidiano até os relacionados às fronteiras da Ciência, desenvolvidos em laboratórios que possuem tecnologia de ponta.

De acordo com o que foi exposto nos resultados desse estudo, as três dimensões da AC propostas por Shen (1975) podem ser desenvolvidas nos espaços analisados, porém a AC Cultural tem maior potencialidade, seguida pela AC prática e depois pela AC cívica. Isso se justifica pelas características de um espaço não formal de ensino, que, mesmo que tenha a intenção de abordar um assunto específico das Ciências da Natureza, é muito diferente da escola, não segue um currículo pré-determinado e não possui como sua intenção primeira o ensino e sim a divulgação científica, a popularização da Ciência e a ampliação cultural. No entanto, para tornar a informação exposta mais acessível aos visitantes, esses espaços costumam utilizar como estratégias de aproximação a contextualização e a relação das informações ali discutidas e apresentadas à resolução de problemas do cotidiano, apresentando, assim, potencial para a promoção da AC prática. Além disso, muitos desses locais desenvolvem pesquisas ou realizam atividades que têm a intenção de resolver problemas do entorno ou da região de modo geral. Por último, por serem locais que possibilitam o contato com o fazer científico e reflexões a respeito de questões sociocientíficas relacionadas aos temas expostos e até à natureza do espaço (como, por exemplo uma estação de tratamento de água ou um aterro sanitário), também possuem potencial para a promoção da AC cívica, incentivando os visitantes a tornarem-se mais atentos para a Ciência e seus problemas, para que possam tomar decisões de forma

consciente.

Como aliados da escola na promoção da AC prática esses espaços podem trazer grandes contribuições desde que haja um bom direcionamento tanto por parte do/a professor/a como por parte da monitoria realizada no local. Ou seja, compreendemos que a qualidade de exploração do local e sua articulação com as atividades desenvolvidas na escola depende não só do conhecimento do espaço a ser visitado como também do repertório cultural de quem planeja a visita.

Assim, para que os espaços não formais de ensino sejam aliados das escolas no ensino de Ciências, é fundamental o papel do professor, pois é importante lembrar que nesses locais procura-se trabalhar com a sensibilização para a Ciência, e não se tem compromisso com o enfoque de um determinado conjunto de conteúdos. Para utilizar esses locais de forma adequada, os professores precisam conhecer as características desses espaços, o tipo de aprendizagem que ali ocorre e como articular atividades envolvendo visitas a esses locais ao trabalho realizado em sala de aula.

Referências

BOCHECO, O. **Parâmetros para a abordagem de evento no enfoque CTS**. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2011.

CAZELLI, S. **Alfabetização científica e os museus interativos de ciências**. Dissertação (Mestrado em Educação), Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 1992.

GRUZMAN, C.; SIQUEIRA, V. H. F. O papel educacional do Museu de Ciências: desafios e transformações conceituais. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 6, nº 2, 402-423, 2007.

LORENZETTI, L. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2000.

LORENZETTI, L; SIEMSEN, G. OLIVEIRA, S. Parâmetros de alfabetização científica e alfabetização tecnológica na educação em química: analisando a temática ácidos e bases. **ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v.2, n.1, p. 4-22, 2017.

MARANDINO, M. Museu e Escola: Parceiros na Educação Científica do Cidadão. In: Candau, V. M. F. **Reinventando a Escola**. Petrópolis, 2000.

MARANDINO, M. Interfaces na Contextualização Museu-Escola. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Santa Catarina, v. 18, n. 1, abr. 2001.

OLIVEIRA, S. de. **Limites e potencialidades do enfoque CTS no ensino de química utilizando a temática qualidade do ar interior**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática), Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, 2015.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **Aprender y enseñar ciencias**. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Ed. Morata SL. Madri, 1998.

SABBATINI, M. **Museus e centros de ciência virtuais: uma nova fronteira para a cultura científica**. (2003).

SHEN, B. S. P. (1975). Science Literacy. In: **American Scientist**, v. 63, p. 265-268, may. - jun.

VAINÉ, T. E. **Ensinando ciências fora da escola:** uma investigação sobre o estado de conhecimento dos professores da rede municipal de Curitiba a respeito dos espaços não formais de ensino de Ciências da cidade e região metropolitana. 2013. 156 f.. Dissertação (Mestrado Profissionalizante) - Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

WOLINSKI, A. E.; et al. Oooô, “psora”! Por que foi mesmo que a gente foi lá?: Uma investigação sobre os objetivos dos professores ao visitar o Parque da Ciência Newton Freire-Maia. VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais...** Florianópolis, 2009.