

Alfabetização científica na educação infantil: quando os pequenos visitam o museu de ciências

Scientific literacy in early childhood education: when children visit the science museum

LEPORO, N. Escola de Artes, Ciências e Humanidades – USP
natalia.leporo@usp.br

DOMINGUEZ, C.R.C. Escola de Artes, Ciências e Humanidades - USP
celi@usp.br

Resumo

Este texto se refere a uma pesquisa que teve como objetivo verificar qual o potencial que a visita monitorada a um museu de ciências oferece para a promoção da alfabetização científica de alunos do primeiro ano de uma escola pública de ensino fundamental.

Para isso foram analisadas as interações discursivas das crianças durante a visita, utilizando as categorias de conversas de aprendizagem propostas por Allen (2002 *apud* Garcia 2006) e o referencial teórico de Vigotski (2000, 2005, 2007).

Durante a análise dos dados foram observados três tipos de situações distintas: situações em que o principal mediador foi o monitor, situações em que os objetos foram os principais mediadores e ainda situações em que umas crianças atuaram como mediadoras das reflexões de outras.

Concluiu-se que os objetos do acervo expositivo do museu, a mediação do monitor e as interações entre as crianças se constituem em um todo indissolúvel que funciona como uma forte ferramenta para provocar avanços no processo de alfabetização científica de crianças pequenas.

Palavras-chave: museu de ciências, visita monitorada, crianças pequenas.

Abstract

This text refers to research that aims to verify what the potential for a guided tour of the science museum offers for the promotion of scientific literacy of students in the first year of a public school elementary education.

For this we analyzed the discursive interactions of children during the visit, using the concepts of learning conversations proposed by Allen (2002 *apud* Garcia 2006) and the theoretical of Vigotski (2000, 2005, 2007).

During data analysis, we observed three distinct types of situations: situations where the monitor was the main mediator, situations in which objects were the main mediators and situations in which some children acted as mediators of the reflections of others.

It was concluded that the objects of the museum's exhibition collection, the mediation of the monitor and the interactions between children constitute themselves into an indivisible

whole that functions as a strong tool to bring about progress in the scientific literacy of young children.

Key words: science museum, guided tour, children.

O problema de pesquisa

No final do século XX, principalmente a partir de década de 1980, o Brasil passou a conhecer uma nova geração de museus de ciências (Jacobucci, 2008). Esses novos museus e centros de ciências deixaram para trás a imagem de museu silencioso e que só pode ser apreciado com os olhos. As exposições são dinâmicas e interativas, sendo possível tocar os objetos, apertar botões para receber informações e interagir com recursos tecnológicos.

Esses museus se apresentam como lugares de encantamento, de descoberta, de vivências únicas, agradáveis e prazerosas o que possibilita um envolvimento maior da sociedade - em especial do público escolar e das crianças - com o conhecimento científico, o que vem ao encontro dos desafios da alfabetização científica.

É considerando essa questão - a de que a interatividade presente nos novos museus de ciências possibilita maior envolvimento com os conhecimentos científicos – como pano de fundo, que esta pesquisa de conclusão de curso¹ se realizou. O objetivo foi verificar qual o potencial que a visita monitorada a um museu de ciências oferece para a promoção da alfabetização científica de alunos do primeiro ano de uma escola pública de ensino fundamental.

Perspectivas teóricas

Os museus de ciências e a alfabetização científica

Nos últimos anos tem sido frequente a utilização, em pesquisas em educação em ciências, de diferentes expressões para designar a necessidade de aproximar a Ciência da população: alfabetização científica, letramento científico, divulgação científica, popularização da ciência, entre outros (Jacobucci, 2008).

Todas as definições englobam a ideia de que os conhecimentos produzidos pela ciência devem ser apreendidos pela população de maneira que os cidadãos possam usá-los para tomar decisões em sua vida cotidiana (op.cit.).

Nesse debate, Krasilchik e Marandino (2007) questionam se os sistemas de ensino formais sozinhos - as escolas - têm condição de assumir o papel de traduzir e socializar os conhecimentos científicos de forma crítica para o público em geral. As autoras sugerem o estabelecimento de parcerias entre os diversos sistemas de ensino - formais, não formais e informais - respeitando o papel de cada um deles na promoção da alfabetização científica para todos:

Provocar nos estudantes, e também na população em geral, a curiosidade e levá-los a se dar conta do papel que a ciência tem em suas vidas, exige trabalho em classe, **na escola e fora dela** – na família, entre amigos, na comunidade e **nos centros de cultura científica, como museus, centros de ciência** etc. – como parte dos direitos, em uma sociedade democrática, de conhecer e optar. (Krasilchik e Marandino, 2007, p.25) (grifos meus).

¹ Conclui em 2010 a graduação em Licenciatura em Ciências da Natureza, pela Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo.

O ensino de ciências na escola, inclusive nas séries iniciais do Ensino Fundamental e nas instituições de Educação Infantil, oscila entre uma preocupação mais disciplinar, voltada aos conteúdos e conceitos, e outra mais utilitária, voltada para a formação do cidadão (Krasilchik e Marandino, 2007).

De acordo com essa última preocupação, o cidadão cientificamente alfabetizado deve ser capaz não só de identificar o vocabulário da ciência, como também de compreender conceitos e utilizá-los para enfrentar desafios e refletir sobre seu cotidiano (Krasilchik e Marandino, 2007).

Delizoicov e Lorenzetti (2001) propõem uma alfabetização científica voltada à abordagem de conhecimentos científicos nas primeiras séries do Ensino Fundamental, como mais uma forma de auxiliar as crianças a lerem e compreenderem o universo.

A alfabetização científica nas séries iniciais é definida pelos autores como o processo pelo qual a linguagem das ciências naturais adquire significados, constituindo-se um meio para a criança ampliar o seu universo de conhecimentos e sua cultura.

Os autores ressaltam ainda que a instituição escolar sozinha não dá conta de alfabetizar cientificamente. Para além de seus muros e grades existe uma série de espaços e meios que podem auxiliar na complexa tarefa de alfabetizar cientificamente.

Nesse âmbito, os museus de ciência e tecnologia são apontados como espaços dinâmicos e populares, com atributos particulares para a aprendizagem da ciência (Cazelli, 1992 *apud* Delizoicov e Lorenzetti, 2001). As atividades apresentadas nestes espaços aumentam a curiosidade, o senso de observação, a criatividade e o interesse pela ciência.

Os museus interativos de ciência e tecnologia desenvolvem a alfabetização científica uma vez que funcionam tanto como um meio para aquisição de novas informações sobre assuntos científicos quanto como um meio para aprimorar conhecimentos adquiridos (*op.cit.*).

Durante as visitas aos museus os alunos aprendem por meio da interação que se estabelece com os professores, com os monitores e também com os colegas, contando com a disposição de objetos e com a relação entre experiência e os seus conhecimentos. E, além disso, o professor, ao retornar à escola e sistematizar estes conhecimentos junto aos alunos, possibilita o aprofundamento e a construção de outros saberes (Delizoicov e Lorenzetti, 2001).

Por fim, Marandino, Gouvêa e Amaral (2003) destacam a importância dos museus como espaços de educação não-formal já que iniciam as crianças nos termos e conceitos científicos, motivam a partir da observação e manipulação de objetos, ampliam a bagagem cultural e proporcionam formas diferenciadas de aprendizagem.

O ensino de ciências durante a infância: desafios e particularidades

Visitar museus e outros espaços culturais com crianças de até seis ou sete anos de idade tem se tornado uma prática constante de famílias e de instituições de ensino, e essas visitas apresentam-se como uma boa possibilidade de passeios interessantes e prazerosos, tanto para os adultos, quanto para os pequenos.

Durante o tempo que estagiei como monitora de um museu de ciências pude perceber que a presença de pequenos visitantes com a família ou em grupos escolares é constante.

Uma justificativa bastante plausível para o fato de se levar crianças pequenas ao museu de ciências é o fato de que as Ciências Naturais englobam uma infinidade de assuntos que despertam a atenção das crianças.

Os seres-vivos estão entre os temas relacionados às ciências naturais que mais atraem as crianças. Em meus trabalhos anteriores (Leporo, 2008; 2009) constatei que elas mostram-se muito envolvidas nos assuntos referentes a esse tema procurando responder as questões propostas, formulando hipóteses, ouvindo as opiniões dos colegas, lembrando conhecimentos anteriores, e contando passagens e histórias de suas vidas. A curiosidade e o prazer motivam essa relação de afetividade que as crianças mantêm com o mundo vivo, em especial os animais (Dominguez, 2001).

A visita ao museu pode ser tão importante no que se refere ao ensino de ciências porque é mais uma forma de apresentação e representação das ciências naturais. As crianças, ao tomar contato com diferentes abordagens de um mesmo tema, vão ampliando o leque de diferentes significados possíveis para os assuntos tratados (Dominguez, 2001). Assim, poderão observar, compreender e representar o mundo de diferentes maneiras.

Podemos citar também, no contexto da alfabetização científica, o desejo de oferecer um repertório ampliado de imagens aos pequenos, considerando-se o quanto as crianças estão sujeitas, desde que nascem, a uma enxurrada imagética estereotipada sobre ciências, advinda principalmente dos meios de comunicação. (Teixeira, 2010)

Os pequenos, ao visitarem o museu de ciências, têm a possibilidade de vivenciar experiências sensíveis e diferenciadas da maioria das experiências cotidianas. Conhecer e reconhecer os diversos objetos do acervo expositivo (fotografias, esquemas, modelos tridimensionais, filmes, animais vivos, recursos tecnológicos) pode trazer às crianças mais do que informação: a formação de um repertório, e não apenas imagético, mas sensível. Uma criança que é incentivada a ver, e a ver de maneira curiosa e crítica, terá possibilidades de olhar o mundo a partir de um outro lugar, na condição de um ser observador e inventivo (op.cit.).

Portanto, a escolha pelas crianças do primeiro ano como os sujeitos desta pesquisa se deve em primeiro lugar à minha afetividade e experiência com crianças dessa faixa etária, segundo as constatações - por meio de minhas pesquisas de iniciação científica (Leporo, 2008; 2009)² e de minha experiência como monitora de museu - de que as crianças sentem prazer em estudar temas de ciências. Além disso, as crianças de até seis anos se constituem em um público massivo que visita os museus (seja por meio de visitas escolares, ou com a família). E por fim, pouquíssimos são os trabalhos na área de educação não-formal que se dedica a estudar esse público nesses espaços. Foi particularmente difícil encontrar na bibliografia trabalhos que sustentem nossas constatações advindas da análise de dados.

Para estudarmos as possibilidades de a visita guiada contribuir para a promoção da alfabetização científica fizemos uso da teoria sociocultural de Vigotski (2007) no que trata do aprendizado e desenvolvimento infantil.

Vigotski afirma que é com o aprendizado que há o desenvolvimento humano, e que esse aprendizado sempre está relacionado ao outro, ou seja, é intimamente dependente da interação social. Ele estabelece dois níveis de desenvolvimento: o primeiro - nível de desenvolvimento real - refere-se à capacidade que a criança possui de realizar determinadas tarefas sozinhas. O outro - nível de desenvolvimento potencial - refere-se à capacidade que a criança possui de realizar tarefas com a ajuda de adultos ou de outras crianças, ou seja, é o aprendizado ligado à interação social.

A distância entre esses dois níveis de desenvolvimento é a chamada como zona de desenvolvimento proximal (ZDP) Vigotski (2005, 2007). A ZDP portanto é o caminho que a

² Pesquisas realizadas na Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH – USP), sob orientação da Prof^a Dr^a Celi Rodrigues Chaves Dominguez.

criança percorre para desenvolver as funções que estão em processo de amadurecimento e que vão se tornar funções consolidadas no nível de desenvolvimento real - quando serão capazes de realizar certas tarefas sozinhas. Desse modo, pretendeu-se com esta pesquisa investigar se (ou como) a visita ao museu de ciências contribui para que as crianças interfiram umas nas ZDPs das outras.

O museu Catavento e a coleta de dados

As exposições do museu Catavento³ estão divididas em quatro grandes seções: Universo, Vida, Engenho e Sociedade. Essas seções expõem ao público os conhecimentos das ciências através de instalações atraentes e interativas.

O museu conta com grande riqueza de imagens, objetos tridimensionais, painéis, modelos, animais vivos e conservados e aparatos interativos e tecnológicos, nos quais o público pode mexer.

Vinte e uma crianças de uma turma do primeiro ano (antiga pré-escola) de uma escola municipal⁴ da zona leste de São Paulo visitaram o Catavento em abril de 2010. Acompanhamos e registramos em áudio e vídeo a visita monitorada à seção Vida, cuja exposição apresenta como tema assuntos biológicos.

Escolhemos essa seção para a coleta de dados devido à familiaridade da pesquisadora com o acervo expositivo e à constatação de que as crianças pequenas sentem grande prazer em estudar o mundo vivo (Dominguez, 2001; 2006).

Apesar de o monitor ter conduzido as crianças por vários aparatos e instalações dessa seção, selecionamos apenas alguns aparatos visitados pelo grupo para que as análises fossem mais detalhadas e cuidadosas.

Os aparatos selecionados para análise foram:

- 1- Modelo tridimensional de uma formiga-saúva ampliado cem vezes (figura 1).
- 2- Aquário de água salgada, com peixes, cnidários, moluscos e crustáceos (figura 2).
- 3- Vitrina de conchas de várias classes de moluscos (figura 3).
- 4- Bancada de observação com lupas de aumento, onde os visitantes podem manipular os animais mortos (aranhas, escorpião e lacraia) dentro de uma resina transparente (figura 4).

Posteriormente os dados gravados foram cuidadosamente transcritos a fim de manterem-se, ao máximo, fiéis à realidade. No entanto, conforme afirma Bauer e Gaskell (2002), a transcrição “*translada e simplifica a imagem complexa da tela*” (p. 348).

Esta pesquisa teve, portanto, uma abordagem qualitativa, que não nos permite fazer generalizações, mas que possibilita a compreensão de uma pequena parcela da realidade escolar infantil que visitou o museu de ciências (Bauer e Gaskell, 2002).

³ O Catavento é uma organização social mantida pelo Governo do Estado de São Paulo. Foi inaugurado em 2009 e está localizado na região central da cidade de São Paulo.

⁴ Escola Municipal de Ensino Fundamental Arthur Azevedo, instituição onde realizei o estágio obrigatório à licenciatura.



Fig. 1: Modelo de formiga saúva



Fig. 2: Aquário marinho



Fig.3: Vitrina de conchas



Fig.4: Bancada de observação

Instrumento para análise de dados: as conversas de aprendizagem

Para caracterizar as interações discursivas ocorridas entre as crianças e o monitor durante a visita à seção Vida foram utilizadas as categorias de conversas de aprendizagem propostas por Allen (2002 *apud* Garcia, 2006)⁵, que codifica o discurso infantil a partir de uma abordagem sociocultural, englobando as expressões verbais de pensamentos, sentimentos e ações.

As categorias e subcategorias modificadas por Garcia (2006) que foram utilizadas para mapear a estrutura do diálogo, e tentar entender de que forma as crianças participam dessas interações são:

Conversa perceptiva de aprendizagem: essa categoria inclui todos os tipos de conversa que tenham conexão com a atenção (percepção) do visitante em relação aos estímulos que o cercam.

Subcategorias:

-conversa perceptiva de identificação: se refere a um elemento ou parte interessante da atividade.

-conversa perceptiva de nomeação: nomeia o objeto em questão.

⁵ Em sua dissertação de mestrado Garcia adaptou as categorias de conversas de aprendizagem para investigação das interações discursivas mediadas pelo monitor no Zoológico de Sorocaba. Considerando que as modificações feitas atenderam ao objetivo proposto pela pesquisadora, também fiz uso dessas categorias adaptadas para análise dos discursos das crianças.

-conversa perceptiva de caracterização: aponta para um aspecto concreto ou propriedade específica do objeto (como as dimensões do corpo e a forma).

-conversa perceptiva de citação: quando considera todas as informações verbalizadas que foram adquiridas na atividade, por meio da mediação.

Conversa conectiva de aprendizagem: inclui qualquer tipo de conversa que demonstre explicitamente a conexão entre um elemento da atividade e algum conhecimento ou experiência do visitante.

Subcategorias:

-conversa conectiva com a vida: conecta algum elemento da atividade com algo familiar e histórias, podendo apresentar características antropomórficas.

-conversa conectiva com o conhecimento: estabelece a conexão com algum conhecimento adquirido previamente, aborda a autenticidade dos elementos, podendo apresentar ou não a fonte desse conhecimento.

Conversa conceitual de aprendizagem: envolve a participação de conceitos, que podem ser apresentados de forma simples ou complexa, envolvendo generalizações. A partir dos elementos fornecidos inicialmente pela percepção surgem informações complementares sobre a espécie, que podem estar restritas ou não ao campo de visão dos visitantes.

Subcategorias:

-conversa conceitual simples: uma inferência simples, que apresenta apenas um conceito sobre o objeto trabalhado a partir de uma simples dedução.

-conversa conceitual complexa: uma inferência complexa, que apresenta conceitos mais elaborados, envolvendo hipóteses, generalizações e discussão sobre o objeto trabalhado com conclusões, cuja interpretação pode ser correta ou não.

-conversa conceitual de previsão: refere-se à observação de um elemento da atividade, prevendo ou deduzindo o conceito a ser transmitido, apresentando uma expectativa do que irá acontecer.

-conversa conceitual de metacognição: apresenta uma reflexão sobre determinado conceito já adquirido, supondo que já houve contato com o elemento trabalhado ou alguma informação sobre ele.

Conversa afetiva de aprendizagem: apresenta expressões de sentimentos dos visitantes para com os animais. Expressa sensações (positivas ou negativas), valores e opinião em relação aos animais.

-conversa afetiva de prazer: apresenta a expressão de sentimentos positivos, como o de apreciação, cuidado e o desejo de contato.

-conversa afetiva de desprazer: apresenta expressão de sentimentos negativos, como o de repulsa.

-conversa afetiva de intriga/ surpresa: apresenta expressões de novidade, espanto.

O que se observou durante a visita?

A classificação dos diálogos das crianças nas categorias de conversas de aprendizagem nos permitiu a caracterização dessas interações discursivas durante a visita mediada pelo monitor.

Depois disso tentamos relacionar como esta classificação nos ajuda a pensar as possibilidades de contribuição desta visita para a alfabetização científica das crianças.

Com os dados coletados não é possível – e nem foi o objetivo do trabalho – afirmar se a visita contribuiu para a alfabetização científica destas crianças, mesmo porque a alfabetização científica é um processo de aprendizado e a visita é um momento pontual. No entanto, algumas evidências nos permitem pensar que a visita guiada tem o potencial de provocar avanços no processo de alfabetização.

A primeira evidência observada é o surgimento de conversas conceituais em alguns momentos da visita. Em um determinado episódio o monitor pergunta para as crianças o que as formigas comem, e elas rapidamente elaboram uma lista de possíveis alimentos: terra, folha, outras formigas, cereja, maçã, barata e até pedaços de ossos. Esse episódio foi interpretado como conversa conceitual sobre hábitos alimentares. Em outro momento quando questionadas sobre os animais que comem as formigas as crianças lembram-se da lagartixa e do tamanduá, ou seja, o conceito de predadores de formigas também foi trabalhado durante a visita monitorada.

Esses conceitos trazidos pela criança quando em frente ao modelo de formiga não estavam diretamente relacionados com as informações visuais disponíveis no objeto (tamanho, divisão do corpo, número de pernas, aparelho mordedor), mas sim com a mediação feita pelo monitor. Possivelmente as crianças não conversariam sobre os hábitos alimentares das formigas e os seus predadores se o monitor não houvesse trazido esses temas para a sua explicação. Da mesma forma que a visualização do objeto sem a intervenção do monitor possivelmente faria com que as crianças falassem sobre outras coisas.

Um outro tipo de conversa que surgiu com frequência, principalmente durante a observação do aquário, foi a conversa perceptiva de nomeação. O monitor demonstrou uma grande preocupação em não somente apresentar às crianças os seres-vivos ali presentes como também em nomeá-los, e isso acabou levando as crianças a também falarem nomes de peixes conhecidos por elas: peixe-espinho, peixe-elétrico, peixe-cirurgião, peixe-palhaço, desjardini, velejador, foram alguns dos nomes.

As conversas conectivas com o conhecimento foram, de modo geral, as mais frequentes. Acreditamos que isso está intimamente relacionado com a preocupação e com o esforço do monitor em aproximar os assuntos abordados na visita ao cotidiano e a experiência das crianças.

Os conhecimentos prévios das crianças que eram conectados com algum elemento da atividade podem ser provenientes de situações “científicas” - situações em que o conhecimento é adquirido de maneira mais formal, sistemática - ou “espontâneas” - situações informais, cotidianas onde o conhecimento é apresentado de forma assistemática.

Um outro ponto de destaque é a importância do campo perceptivo visual das crianças nas negociações de sentidos e significados durante a visita. Em pesquisa anterior constatei a importância das percepções visuais da criança para desencadear o jogo de negociações de sentidos (Leporo, 2008).

Isto é evidenciado pelos inúmeros episódios em que as crianças detectam informações visuais presentes no museu e trazem essas observações à tona, por meio de conversas

perceptivas. Muitas vezes essas observações das crianças não se configuraram como o início de um jogo de negociações devido ao direcionamento dado pelo monitor.

Neste sentido pode-se pensar que entre todas informações audiovisuais trazidas pelo museu (textos escritos, falas do monitor e inúmeros tipos de imagens), aquela que tem maior apelo para as crianças são as imagens, até porque são crianças que ainda não lêem. No entanto, esse apelo visual que é o mais significativo para elas e que provavelmente é a forma mais eficiente para se obter avanços na alfabetização científica, muitas vezes não foi privilegiado pela mediação e interação que o monitor estabeleceu com as crianças.

Por exemplo, no momento em que falava sobre a formiga saúva, a mediação feita pelo monitor abraçou explicações e informações sobre os tipos de formiga que existem no formigueiro, suas funções, seus hábitos alimentares, seus predadores e sua importância ecológica. No entanto, não houve a exploração das informações visuais “gritantes” da formiga como a divisão do corpo, o número de pernas, o aparelho mordedor, a presença de cerdas sensitivas, e os olhos compostos.

Ainda no modelo tridimensional da formiga, uma criança chega a dizer que as formigas vivem debaixo da terra. Essa fala possivelmente teve origem com a observação do painel que ilustra as câmaras subterrâneas das formigas saúvas.

Outros indícios dessas percepções das crianças quanto às imagens do museu são: a observação da placa de proibição em bater no vidro do aquário, a observação da bomba de oxigenação da água do aquário e ainda a observação de um dos peixes do aquário entrando em uma “caverna”.

Um outro fator observado durante a visita e que pode até ser considerado um elemento característico do jogo de negociações de sentidos é a presença de episódios que possivelmente são frutos da atividade imaginativa das crianças.

Essas histórias fantasiosas das crianças já constatadas em pesquisa anterior (Leporo, 2008), demarcavam a ligação entre o assunto de ciências que estava sendo estudado e alguma experiência da criança – o que caracteriza as conversas conectivas. A criança reordena, modifica e exagera alguns elementos da sua experiência vivida e cria uma história fantasiosa (Vigotski, 2000).

Assim, os episódios em que as crianças contam histórias em que dizem que já pisaram no formigueiro, que a formiga já picou o pé de seu pai, que já pegou determinadas conchas na praia, ou que quando olhou em direção ao sol seu olho doeu e ela caiu, podem ser exemplos da atividade imaginativa das crianças durante as interações do museu.

Assim, vimos que, apesar de o objetivo principal da pesquisa ser investigar as possibilidades de contribuição da visita - quando mediada pelo monitor - para a alfabetização científica das crianças, ficou nítido durante a análise dos dados três tipos de situações distintas: situações em que o principal mediador foi o monitor, situações em que os objetos foram os principais mediadores e ainda situações em que umas crianças atuaram como mediadoras das reflexões de outras.

Esses três tipos de situações reforçam o que diz Vigotski sobre o papel do outro (o mediador) no aprendizado das crianças: interferir na ZDP e provocar avanços que não ocorreriam sozinhos (Vigotski, 2007).

Todos esses fatores nos levam a pensar que os objetos do museu, a mediação do monitor e as interações entre as crianças compõem um todo indissolúvel que se apresenta e se constitui como uma ferramenta de forte potencial para contribuições no processo de alfabetização científica de crianças pequenas.

Diante disso, fica registrada a sugestão para que as escolas de ensino fundamental e também as instituições de educação infantil invistam cada vez mais em levar crianças das séries iniciais aos museus de ciências.

Referências Bibliográficas

BAUER, M.; GASKELL, G. (ed). *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático*. 3ª ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

DELIZOICOV, D.; LORENZETTI, L. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. In: *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*. Vol. 3 N. 1, junho, 2001.

DOMINGUEZ, C.R.C. *Rodas de ciências na Educação Infantil: um aprendizado lúdico e prazeroso*. São Paulo: FEUSP, 2001. Dissertação de mestrado.

DOMINGUEZ, C.R.C. *Desenhos palavras e borboletas na educação infantil: brincadeiras com as idéias no processo de significação sobre os seres-vivos*. São Paulo: FEUSP, 2006. Tese de doutorado.

GARCIA, V. A. R. *O processo de aprendizagem no Zôo de Sorocaba: análise da atividade educativa visita orientada a partir dos objetos biológicos*. São Paulo: FEUSP, 2006. Dissertação de mestrado.

JACOBUCCI, D.F.C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. In: *Revista Em extensão, Uberlândia*. Vol.7, 2008. Disponível em:

<http://www.seer.ufu.br/index.php/emextensao/article/viewFile/1675/1439> Acesso em: 20/01/2010

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. Ensino de ciências e cidadania – *Cotidiano escolar: Ação docente*. 2ª ed. São Paulo: Moderna, 2007.

LEPORO, N. *Rodas de Ciências na Educação Infantil: as negociações de sentidos*. In: 16º Simpósio Internacional de Iniciação Científica da Universidade de São Paulo, 2008, São Paulo. Anais do 16º SIICUSP, 2008. Disponível em: <http://www.usp.br/siicusp/Resumos/16Siicusp/3256.pdf> Acesso em 29/06/11

LEPORO, N. *Micróbios na Educação Infantil: o que as crianças pequenas pensam sobre os microorganismos?* In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. Anais do VII ENPEC, 2009. Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br/abrapec/viempec/7enpec/pdfs/396.pdf> Acesso em: 11/02/2011

MARANDINO, M.; GOUVÊA, G.; AMARAL, D. P. A ciência, o brincar e os espaços não formais de educação. In: Alda Junqueira Marin; Aída Maria Monteiro Silva; Maria Inês Marcondes de Souza. (Org.). *Situações Didáticas*. 1 ed. Araraquara, 2003, p. 237-254. Disponível em: http://paje.fe.usp.br/estrutura/geenf/textos/Acieobrincar_trabcongressos27.pdf Acesso em 20/01/2010

TEIXEIRA, A. O museu divertido: *Reflexões sobre a visita a espaços expositivos com crianças pequenas*. Disponível em:

http://www.redbrick.com.br/site_novo/redbrick/agenda/cartas/fotos/%7BA8136DD2-90C3-448D-97DC-DFE40BE6405D%7D_O_museu_divertido.doc

Acesso em: 05/02/2010

VIGOTSKI, L.S. *La imaginación y el arte em la infancia* (Ensayo psicológico). Madrid: Akal, 2000.

VIGOTSKI, L.S. *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

VIGOTSKI, L.S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 2007.