

A Interação museu-escola e o referencial das ilhas interdisciplinares de racionalidade

Interaction museum school and the framework of the interdisciplinary rationality islands

Guilherme do Amaral Carneiro¹

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Campus Bauru
guiamaral.biologo@gmail.com

Osmar Cavassan²

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Campus Bauru
cavassan@fc.unesp.br

Resumo

O objetivo deste trabalho é apresentar um referencial teórico-metodológico que traga reflexões a respeito da relação museu-escola. A proposta das Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade (IIR) e o pensamento epistemológico do filósofo francês Gérard Fourez serviram como suporte teórico e inspiraram a prática desta investigação. A proposta supõe um ensino de ciências que leva em consideração as múltiplas dimensões de um problema, como a econômica, social e a cultural, baseada na interação, no diálogo e no questionamento. O pesquisador propôs uma IIR para identificar as potenciais contribuições da proposta nesta interação. Utilizou métodos qualitativos de coleta e análise de dados. Os dados obtidos apontam para uma interação museu-escola que proporcionou o início do processo de alfabetização científica de estudantes do ensino fundamental, além de contribuições para a formação de professores e na concepção de roteiros de museus de ciências baseados na racionalidade interdisciplinar.

Palavras chave: educação em ciências; educação em museus; Gérard Fourez; pesquisa-ação; CTSA.

Abstract

This work aims to present a theoretical and methodological framework to bring contributions in the reflections on the importance of museum-school relationship. The proposal of the Interdisciplinary Islands of Rationality (IIR) and the epistemological thought of the French philosopher Gérard Fourez served as theoretical support and inspired the practice of this investigation. The proposal of IIR adopts a science education based on dialogue, interactions and questioning, which takes into account the multiple dimensions of a problem, as the economic, social and cultural. The researcher proposed an IIR to identify its potential contributions to the interaction museum-school. It used qualitative methods of data collection and analysis. The reference of the IIR and the proposed activities point to a museum-school interaction that provided the beginning of scientific literacy process of elementary school students, brought contributions to the training of teachers and the design of museum tours and sciences centers activities based in an interdisciplinary rationality.

Key words: science education, museum education, Gérard Fourez, action research, STSE.

Introdução

A interação museu-escola vem sendo discutida com maior ênfase por pesquisadores brasileiros e de todo o mundo nas últimas décadas (ALLARD et al, 1994; GASPAR, 1993; MARANDINO, 2001; OVIGLI, 2013; PADILLA, 2001; VAN-PRAET, 1992). Apesar deste crescente interesse, o aproveitamento de museus de ciências pelas instituições escolares nem sempre se dá de uma forma plena, por motivos diversos. Os potenciais, as limitações e referenciais que orientam esta interação estão hoje no centro das discussões. Na busca por propostas que pudessem nortear a interação museu-escola entramos em contato com a produção do filósofo francês Gerard Fourez em didática das ciências e sobre o tema da alfabetização científica (FOUREZ, 1992; FOUREZ, 1994; FOUREZ, 1997; FOUREZ, 1998). A orientação epistemológica do autor e, mais especificamente a proposta das Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade (IIR), inspiraram esta pesquisa e práticas que permitiram reflexões sobre as contribuições do referencial nesta interação.

Atualmente é um consenso que museus de ciências e escolas são instituições que se interpenetram e se complementam, importantes para o cidadão cientificamente alfabetizado (MARANDINO, 2001). Propostas de atividades que tenham como propósito aproximar, manter e melhorar a relação entre elas podem contribuir para a alfabetização científica (AC) e no enriquecimento cultural da população. No entanto, museus de ciências e escolas têm identidades próprias, e a busca por referenciais teórico-metodológicos que orientem e promovam esta interação é um constante desafio.

A obra de Gérard Fourez e a identificação com seus pressupostos teórico-metodológicos foram determinantes para a escolha entre diferentes referenciais e propostas de atividades potencialmente aplicáveis à relação museu-escola. A orientação epistemológica e a proposta das IIR evidenciaram o potencial inspirador da obra do autor como referencial para pensar esta interação. Para Fourez (1992), um ensino de ciências orientado por temas sociocientíficos e projetos interdisciplinares pode dar sentido às relações entre ciência e o cotidiano, entre ciência e sociedade. Sua proposta se reflete em um ensino de ciências baseado no diálogo, na interação social, na construção coletiva, no questionamento e teorização, capaz de levar em consideração as múltiplas dimensões de um problema.

Diante destes pressupostos, avaliamos que a metodologia das IIR pode valorizar as particularidades e identidade de cada instituição e promover uma interação mais rica entre museus e as instituições escolares. A interação entre estas instituições pode recontextualizar os saberes escolares, além de permitir o tratamento de conteúdos não tratados na escola evidenciando sua inserção e importância na vida cotidiana, bem como estimular e promover interações sociais enriquecedoras entre estudantes, professores e outros atores sociais.

Esta pesquisa foi desenvolvida em uma escola de ensino fundamental e em um centro de ciências, ambas instituições localizadas no interior do Estado de São Paulo, no Brasil. O tema da segurança alimentar foi identificado no processo de aproximação com a escola. A revisão teórica inspirou o percurso experimental da pesquisa, que propôs uma IIR na instituição escolar ao longo de um ano letivo e a reestruturação do roteiro do museu visitado. O referencial adotado e outros métodos qualitativos inspiraram a coleta de dados e de avaliação.

Ao definir a situação-problema e os referenciais, delimitamos seus objetivos e questão-chave: o referencial teórico-metodológico das IIR pode trazer contribuições para as reflexões sobre a

relação museu-escola, em especial no que diz respeito à formação de professores para trabalhos interdisciplinares, à AC de alunos na perspectiva de formação para a cidadania e à concepção de atividades de museus e centros de ciências?

A complexa relação museu-escola

A escola exerce um papel relevante e central na educação e na construção da cultura científica. A questão que se coloca é como e por que meios pode constituir-se uma sociedade formada por pessoas que saibam avaliar de forma crítica os avanços em ciência e tecnologia (C&T) e que se envolvam na tomada de decisões sobre seu uso. A escola é capaz de proporcionar uma formação sólida e iniciar o processo de alfabetização científica de estudantes, no entanto, devido a uma série de limitações no processo de ensino-aprendizagem estabelecido nesta instituição, fazem-se necessárias reflexões de como melhorar, ampliar e promover a cultura científica, com e além dela.

Araújo, Caluzi e Caldeira (2006) ressaltam que instituições e organizações que se destinem a promover a alfabetização científica (AC) de forma continuada exercem papéis importantes e específicos, tanto na formação de novos pesquisadores, quanto de cidadãos críticos na complexa relação ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA). Para os autores, além do espaço escolar, outros espaços promovem a cultura científica, com destaque para o papel dos museus e centros de ciências. A proposta de divulgação científica destes espaços apresenta o conhecimento científico de forma diferente e complementar à escola.

Os museus de ciências desenvolveram-se no decorrer da história dos museus, processo este permeado por marcos fundamentais para a compreensão dos museus de ciências da atualidade. Os primeiros museus e centros de ciências foram criados com fins essencialmente utilitários (MARANDINO, 2001). Segundo a autora, no entanto, este aspecto constituiu-se numa crescente preocupação com a apresentação do desenvolvimento da ciência e da técnica para o público. No século XX, surgem os primeiros “Science Centers” nos países da América do Norte e o caráter educativo destas instituições foi constituindo-se, acompanhando as discussões críticas a respeito das ciências e da sua popularização.

O caráter educativo de museus de ciências foi amadurecendo nas últimas décadas. Diversas pesquisas destacam o seu papel para o enriquecimento cultural da população, o estabelecimento de processos de ensino e aprendizagem das ciências, a promoção de interações sociais ricas, a motivação dos seus visitantes, o seu potencial de interagir com a escola e a educação formal, além de atingir um público diversificado e contribuir para a divulgação de uma visão crítica a respeito das ciências (ALLARD et al, 1994; MARANDINO, 2001; VAN-PRAET, 1992; GASPAR, 1993; OVIGLI, 2013; PADILLA, 2001). No Brasil, Ovigli (2013) constatou que os estudos sobre museus e centros de ciências concentram-se nos temas de formação de professores, nos processos de ensino e aprendizagem existentes nestes espaços, no uso de tecnologias da informação e no resgate da história dos museus. O trabalho do autor aponta para a importância de pesquisas que se dediquem a melhor compreender os referenciais que orientam suas atividades educacionais de modo que seja possível o acompanhamento, a avaliação e a revisão contínua de suas práticas.

A perspectiva de interatividade em museus, sua disciplinarização e ausência de preocupações com a dimensão histórico-cultural são apontadas por Marandino (2001) como questões a serem superadas. Tais questões levam-nos a refletir sobre a necessidade de se rever a concepção de espaços restritos a determinadas áreas do conhecimento, que promovam uma educação científica descontextualizada e atemporal. Afinal, a ausência de reflexões a este respeito, pode contribuir para a perpetuação de uma visão acrítica e dogmática das ciências,

um efeito indesejável e que vai na contramão das propostas atuais de uma educação científica voltada à prática social e à formação cidadã da população (CACHAPUZ et al, 2001; SANTOS, 2007; SASSERON; CARVALHO, 2011).

O ensino de ciências em Fourez, sua orientação epistemológica e as ilhas interdisciplinares de racionalidade

A obra de Gerard Fourez concentra-se nas áreas de filosofia das ciências, didática, ética e ensino de ciências. Suas reflexões e propostas têm sido adotadas nas últimas duas décadas, especialmente em países de língua francesa, e na última década, a despeito da falta de tradução de suas obras para o português, suas ideias têm repercutido no Brasil (SANTOS, 2007; SASSERON; CARVALHO, 2011). Suas contribuições em epistemologia e didática incluem reflexões a respeito do tema do ensino de ciências e da alfabetização científica (AC). Para Fourez (1997), a AC deve ser definida pelos seus objetivos humanistas ou socioeconômicos e, a partir daí, levada às práticas de ensino. O autor dedica especial atenção à formação de cidadãos não cientistas e afirma que, para eles, o mais importante é que saibam fazer uso dos conhecimentos especializados e dialogar com eles no seu cotidiano. Estas competências possibilitariam a participação de forma crítica em discussões que envolvam temas sociocientíficos nas sociedades atuais, hipersofisticadas e cada vez mais influenciadas pelas ciências e técnicas (FOUREZ, 1992; MAINGAIN; DUFOUR; FOUREZ, 2002).

Para o filósofo uma pessoa alfabetizada cientificamente seria:

... qualquer um assim que seus saberes lhe permitam uma certa autonomia (possibilidade de negociar suas decisões face às diferentes situações sociais e naturais), uma certa capacidade de se comunicar (achar maneiras de se dizer), e um conhecimento face às situações concretas da vida cotidiana. Concretas não apenas no sentido material, mas também na vida afetiva, social, ética e cultural. (FOUREZ, 1992, p. 47).

Preocupado com o risco do ensino atual de ciências estar criando nos estudantes uma verdadeira aversão pelas ciências, Fourez (1992) situa duas concepções epistemológicas que podem ser úteis e que implicam em diferenças significativas na maneira de ensiná-la. Uma concepção, que o autor denominou de ciência disciplinar, é a que mais influencia o ensino secundário e passa os conhecimentos de forma acrítica, como verdades científicas. A outra seria a ciência orientada por projetos, mais presentes na formação de profissionais como médicos e engenheiros. Esta concepção leva em consideração as múltiplas dimensões de um problema, como a econômica, a social e a cultural, além de permitir resgatar o sentido das relações entre a ciência e a sociedade, entre a ciência e o cotidiano. Dentre os critérios para a formação de um cidadão alfabetizado cientificamente o autor destaca o uso crítico dos conhecimentos especializados e a abertura de caixas pretas do conhecimento, habilidades que permitiriam discernir abusos de saber. Para o autor, as caixas pretas seriam representações do mundo que aceitamos sem examinar seus mecanismos de funcionamento e riscos.

O autor destaca a importância de projetos orientados por modelos simples para a AC, os quais ele denominou Ilhas de Racionalidade (IR). Na perspectiva proposta por Fourez (1997), é possível definir uma IR como sendo uma representação que se dá a uma situação precisa, representação que implica sempre um contexto e um projeto que lhe dá sentido. Ela deve ter por objetivo permitir uma comunicação e debates racionais, notadamente à tomada de decisões (MAINGAIN; DUFOUR; FOUREZ, 2002). Para Fourez (1997), é possível construir uma IR sem recorrer às disciplinas, mas quando isso não for possível, o autor recomenda construir uma representação fazendo apelo aos saberes disciplinares. Nos casos em que estas

representações se beneficiam dos saberes das diversas disciplinas, segundo o autor, é possível dizer que a IR foi resultado de um trabalho interdisciplinar.

Fourez (1998) afirma que a concepção do método das IIR teve influência das pesquisas sociais. Segundo ele, para se debater o desenvolvimento de tecnologias e seus efeitos sociais, é preciso dar-se conta de representações complexas, relegando as ciências ditas exatas e considerando aportes das ciências humanas. Para o autor, o método desenvolvido para concepção das IIR tem a vantagem de poder ser facilmente transposto para diversas situações escolares, além de fornecer um quadro para abordar metodicamente e de maneira sistêmica toda situação que somos levados a nos questionar o que estamos tratando, seja um problema ou uma noção (FOUREZ, 1998).

Metodologia

A estrutura proposta por Fourez (1997) para a concepção das IIR envolve etapas-chave que, segundo ele, devem ser observadas conforme o contexto, o tempo disponível e o público-alvo. O percurso inclui a definição prévia do tema ou problema a ser tratado e uma discussão inicial aberta, que tem o objetivo de permitir a identificação das representações prévias e espontâneas dos participantes. Após estas etapas essenciais, a metodologia prevê passos que incluem o aprofundamento sobre conceitos importantes o qual foi denominado de “consulta aos especialistas” (desde a consulta a um profissional até diferentes formas de expressão e divulgação das ciências). As IIR também pressupõem o diálogo entre especialistas e não especialistas, para proporcionar aportes de saberes disciplinares e de conhecimentos ligados ao cotidiano. Este processo permitiria a abertura das caixas-pretas e a construção de representações mais complexas. A proposta deve culminar em uma síntese, que terá como objetivo a preocupação em identificar estas representações.

A propósito da metodologia, Fourez (1998) faz ressalvas importantes. Aponta que as IIR não são uma receita a ser seguida acriticamente, para ele trata-se de uma proposta que sistematizou etapas importantes, que podem ser consideradas por educadores na inspiração de seus trabalhos. Aponta que como todo método ele é apresentado de forma linear, em etapas. No entanto, segundo o autor, na prática, uma etapa exige o retorno à anterior, num processo mais próximo de uma espiral. Outro ponto diz respeito à função da direção da pesquisa, pois, por vezes, será necessário decidir e escolher, o que influenciará sua estrutura.

Esta pesquisa e o percurso metodológico foram concebidos dentro da estrutura das IIR. A primeira etapa foi a realização de uma revisão bibliográfica da obra de Fourez e sobre a relação museu-escola, que definiu o percurso experimental da pesquisa e se refletiu na construção de uma IIR em uma escola pública de ensino fundamental durante o ano letivo de 2015. A proposta incluiu ações na escola e uma visita a um centro de ciências, que teve suas atividades norteadas pelos pressupostos do referencial. O pesquisador, atual gestor do centro de ciências visitado, localizado em uma área rural do interior do Estado de São Paulo, envolveu-se em todo o percurso, desde a construção da IIR na escola, até a concepção das atividades no museu de ciências, que possui roteiro que trata do tema da segurança alimentar.

A situação-problema, o percurso e os instrumentos de coleta de dados

O tema alimentação foi uma situação-problema que estava em discussão na instituição após gestores terem estabelecido uma norma interna, aparentemente sem um diálogo aberto, que não permitia mais que os alunos levassem qualquer tipo de lanche para o recreio. Apesar de ter o intuito de promover uma alimentação mais saudável, a decisão ainda suscitava

discussões. A pesquisa ocorreu com uma turma do quinto ano do ensino fundamental I por conta do interesse das professoras em participar e pelo fato de ser uma das primeiras séries em que os alunos entram em contato com as disciplinas científicas em seu currículo. Os professores foram entrevistados antes de iniciar as atividades e após o processo. O planejamento e concepção da IIR ocorreu ao longo de 3 encontros com os docentes nos Horários de Trabalho Coletivo Pedagógico (HTPC). Para a construção da IIR foram realizados 14 encontros que ocuparam em média duas aulas. O pesquisador ainda acompanhou o trabalho e seus desdobramentos na escola até o final do ano letivo de 2015.

O processo proposto se inspirou na estrutura das IIR e suas etapas-chave. A etapa do clichê foi feita em um processo de docência compartilhada com as docentes. A construção da IIR se deu numa perspectiva de ensino por investigação e envolveu conteúdos de português, geografia, ciências, história, matemática, geometria e artes, discutidos no HTPC. Questões norteadoras de todo o percurso do projeto foram concebidas coletivamente nesta etapa. As docentes deram suas aulas normalmente, contextualizando e relacionando os conteúdos à situação-problema. Na escola, a construção de uma horta foi uma ação que possibilitou atividades continuadas relacionadas ao tema. A visita a um museu de ciências foi concebida para a etapa de consulta aos especialistas e abertura das caixas-pretas do conhecimento. Os roteiros foram norteados pelo tema alimentação e envolveu monitores das áreas da biologia, geografia e história, além de uma conversa com um agricultor que trabalha no museu.

As atividades-síntese ocorreram na escola e, dentre as propostas, foi realizada uma atividade em grupo denominada “júri simulado” ou jogo de papéis. A ideia foi simular uma situação social que exigia o uso dos conteúdos disciplinares tratados na escola e no museu para estimular os alunos a recorrerem aos novos conhecimentos para a tomada de decisão a respeito dos impactos socioambientais derivados da chegada de uma empresa multinacional de alimentos na cidade. O enredo envolvia decidir se permitiriam ou não a vinda da empresa ao município. Cada grupo representou um ator social (prefeito, agricultores, comerciantes, cidadãos e especialistas) e o pesquisador representou um funcionário da grande empresa para atuar como um mediador-provocador do debate.

A pesquisa empregou métodos diversificados para analisar as representações dos alunos e professores antes e após o processo, conforme sugerido por Fourez (1997). Foram adotados os métodos de entrevista, questionário, desenho livre e (auto)observação de todo o percurso. Foram entrevistados gestores da escola e pais para realizar uma triangulação entre as informações coletadas. Morin (2004) afirma que este formato permite uma análise sistêmica, maior isenção, objetividade e rigor na análise dos resultados. Ao longo de toda a investigação, o pesquisador registrou em um diário suas observações, com especial atenção aos aspectos teóricos e metodológicos, inspirando-se em Morin (2004) e Flick (2009).

A relação museu-escola sob o referencial das IIR

Os resultados foram analisados à luz do referencial das IIR, da compreensão de Fourez a respeito de trabalhos interdisciplinares e de seu entendimento de alfabetização científica (FOUREZ, 1992; FOUREZ, 1994; FOUREZ, 1997, FOUREZ, 1998).

A proposta das IIR tem como principais objetivos a AC de estudantes e a formação continuada de professores para atividades interdisciplinares (MAINGAIN; DUFOUR; FOUREZ, 2002). Segundo os autores, a formação de professores na ativa é estruturante e permite mudanças mais significativas na forma que ministram suas aulas. A esse respeito, foi possível observar mudanças relevantes, já que as docentes viram-se desafiadas desde o início da pesquisa a participar e rever conteúdos. Nas entrevistas, elas declararam que o projeto

superou as expectativas, destacando o contato com novas propostas pedagógicas, a aquisição de novos saberes e estratégias de avaliação processuais. Algumas iniciaram hortas em casa e se inspiraram na proposta para conceber ações em outras turmas. Nas entrevistas, as professoras também declararam contribuições para os estudantes na aprendizagem, na desenvoltura em falar em público e reflexos na autoestima.

Com o objetivo de realizar triangulações de dados, o pesquisador participou de uma reunião de pais, na qual foi possível constatar a repercussão do projeto no cotidiano dos alunos. Segundo os familiares, uma parcela significativa dos jovens melhorou o hábito alimentar, iniciou ou teve a intenção de iniciar uma horta em casa, ampliou o interesse pela escola e melhorou o relacionamento com colegas. Todos disseram espontaneamente que o museu foi essencial nas questões observadas. Os questionários com os alunos realizados após o processo, a atividade-síntese e as entrevistas com as professoras também indicaram um movimento de mudança comportamental e de hábito dos estudantes no mesmo sentido das observações dos familiares. Na atividade síntese, os alunos recusaram a vinda da grande empresa argumentando com conteúdos e conceitos tratados na escola e no museu. Vivenciar propostas como esta parece-nos essencial para o crescimento dos jovens, que se verão desafiados a se posicionar diante de questões sociocientíficas por toda a vida.

Museus como centros de racionalidade interdisciplinar

A metodologia das IIR demonstrou-se uma ferramenta interessante para pensar a interação museu-escola. A reestruturação das atividades do museu ocorreu no sentido de proporcionar um ambiente de diálogo entre os conhecimentos especializados e não especializados, capaz de permitir a construção de representações abertas sobre o tema da segurança alimentar. A ideia foi aproveitar ao máximo o potencial desta instituição ao pautar seu roteiro. Os dados coletados indicam que a proposta proporcionou uma visita motivadora, participativa e contextualizada, na qual foi possível tratar de conteúdos e conceitos abordados na escola de maneira interdisciplinar, com contribuições para a ampliação do universo cultural de todos os envolvidos. Trabalhos com este perfil, ou seja, baseados no diálogo, na problematização, teorização, interação e mediação humana permitem aos visitantes desenvolver senso crítico a respeito das relações entre CTSA e estimulam a participação pública.

Considerações finais

Ao iniciar esta investigação, tínhamos consciência das limitações e pontos sensíveis de propostas de trabalhos interdisciplinares. Uma destas limitações, preocupação central de Fourez (1998), envolve a questão do ensino disciplinar. No Brasil e no mundo, tanto o ensino básico como o superior ainda estão estruturados em um currículo compartimentado e disciplinar, que promovem práticas com este perfil. A questão levantada pelo filósofo francês aponta para a importância de se estabelecer processos que rompam com esta lógica na escola, à começar pela prática docente. A afirmação dos docentes quanto aos benefícios para a sua prática, na inspiração de novas atividades, nos processos de aprendizagem e avaliação dos alunos que foram além das avaliações tradicionais indicam que o referencial teórico-metodológico das IIR foi adequado aos seus objetivos iniciais.

A AC dos estudantes também é uma preocupação central em Fourez (1998). O autor coloca que ela deve ser compreendida como um processo, que não se encerra em nenhuma etapa da vida devendo iniciar nos primeiros anos do ensino fundamental. Para o autor, a AC nos anos iniciais deve ser compreendida como uma etapa na qual a linguagem das ciências naturais

adquire significados e passa a se constituir como um dos meios para o indivíduo ampliar seu universo de conhecimento, cultura, além de prepará-lo para sua inserção na sociedade.

Foi possível observar também que, apesar das Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade terem sido propostas e concebidas para a educação formal, elas se confirmaram como uma ferramenta adequada para pensar a interação museu-escola e as atividades de museus e centros de ciências. Nas entrevistas, os professores declararam contribuições do processo para a sua própria formação, o que indica que o trabalho permitiu que as docentes vivenciassem diferentes formas de interação com o conhecimento científico proporcionado pela interação museu-escola. Os museus de ciências, aqui compreendidos como “centros de racionalidade interdisciplinar”, também permitiram reflexões sobre a orientação de suas atividades. O referencial proposto pode proporcionar um ambiente de interação humana, de diálogo, instigante e propício para um ensino de ciências capaz de permitir que seus visitantes saiam com representações abertas e próprias sobre temas sociocientíficos atuais.

O referencial das IIR pode facilitar uma interação museu-escola que proporcione um ensino de ciências motivador, instigante, participativo, interdisciplinar e contextualizado ao cotidiano dos estudantes, que possibilite ricas discussões entre CTSA e estimule a participação pública.

Agradecimento e apoio

Nosso agradecimento à CAPES pelo bolsa concedida para a realização desta pesquisa.

Referências

ALLARD, M.; BOUCHER, S.; FOREST, L. The Museum and the School. **McGill Journal of Education**, Réseau, Canadá, v. 29, n. 2, pp. 1-17, 1994.

ARAÚJO, E. S. N. N; CALUZI, J. J.; CALDEIRA, A. M. A. Divulgação e cultura científica. In: ARAÚJO, E. S. N. N; CALUZI, J. J.; CALDEIRA, A. M. A. (orgs.). **Divulgação científica e ensino de ciência: estudos e experiências**. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; GIL-PEREZ, D.; CARRASCOSA, J.; MARTÍNEZ-TERRADES, F. A emergência da didática das ciências como campo específico de conhecimento. **Revista Portuguesa de Educação**, Braga, v. 14, n. 1, p. 155-195, 2001.

FLICK, U. **Qualidade na pesquisa qualitativa**. Coleção Pesquisa Qualitativa (Coordenação de Uwe Flick): Tradução Joyce Elias Costa. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, Artmed, 405 p., 2009.

FOUREZ, G. **Alfabetización, científica y tecnológica. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias**. Buenos Aires: Ediciones Colihue, Colección Nuevos Caminos, 249 p.1994.

FOUREZ, G. Qu’entendre par “îlot de rationalité”? et par “îlot interdisciplinaire de rationalité”? Paris, **Aster**, n° 25, pp. 217-225, 1997.

_____. Interdisciplinarité et îlots de rationalité, **Revue canadienne de l’enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies**, Montréal, vol. 1, n° 3, , pp. 341-348, 2001.

_____. Se représenter et mettre en oeuvre l’interdisciplinarité à l’école, **Revue des sciences de l’éducation**, Montréal, **Erudit**, vol. 24, n° 1, pp. 31-50, 1998.

_____. **Alphabétisation Scientifique et Technique et Ilôts de Rationalité**. XVI JIES, Actes. Chamonix, France, 1992.

GASPAR, A. **Museus e centros de Ciências - Conceituação e proposta de um referencial teórico**. 1993. 173 p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

MAINGAIN, A.; DUFOUR, B.; FOUREZ, G. (coord.). **Approches didactiques de l'interdisciplinarité**. Bruxelles: De Boeck Université, 283 p. 2002.

MARANDINO, M. **O Conhecimento Biológico em Exposições de Museus de Ciências: análise do processo de produção do discurso expositivo**. 2001, 434 p. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

MORIN, A. **Pesquisa-ação integral e sistêmica: uma antropopedagogia renovada**. Rio de Janeiro: DP&A, 232 p. 2004

OVIGLI, D. F. B. **As pesquisas sobre educação em museus e centros de ciências no Brasil: estudo descritivo e analítico da produção acadêmica**. 2013 404 p. Tese (Doutorado em Educação). Bauru, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Neto, 2013.

PADILLA, J. Conceptos de Museos y Centros Interactivos. In: CRESTANA, S. et al. (orgs.), **Educação para a Ciência: Curso para Treinamento em Centros e Museus de Ciências**. São Paulo: Livraria da Física, pp.113-142, 2001.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, Editora Autores Associados, v. 12, n. 36, pp. 474-492, set.-dez., 2007.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. In: **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, EdUFRGS, v. 16, n. 1, pp. 59-77, 2011.

VAN-PRAET, M.; POU CET, B. Les Musées, lieux de contre-éducation et de partenariat avec l'école. **Education et Pédagogie**, Paris, n.16, p. 1-7, 1992.