

Ciência e arte: um “entre-lugar” no Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde

Science and art: an “in-between place” in the Bioscience and Health Teaching Graduate Program

Ciencia y arte: un “lugar intermedio” en el Programa de Posgrado en Enseñanza en Biociencias y Salud

Denise Figueira-Oliveira, mestre em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde do Instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz e pós-graduada em Ensino em Biociências e Saúde. Endereço: Fundação Oswaldo Cruz/Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos – Av. Brasil, 4365 – Manguinhos. CEP: 21045-900 – Rio de Janeiro, RJ. E-mail: denise@ioc.fiocruz.br.

Lucia De La Rocque Rodriguez, pós-doutorada em Antropologia, Gênero e Ciência pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS), doutora em Ciências pelo Instituto de Biofísica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), mestre em Biologia pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) e em Letras/Literatura Comparada pela UFRJ. Endereço: Fundação Oswaldo Cruz/Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos – Av. Brasil, 4365 – Manguinhos. CEP: 21045-900 – Rio de Janeiro, RJ. E-mail: luroque@ioc.fiocruz.br.

Rosane Moreira Silva de Meirelles, doutora e mestre em Biologia Celular e Molecular pelo Instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz. Endereço: Fundação Oswaldo Cruz/Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos – Av. Brasil, 4365 – Manguinhos. CEP: 21045-900 – Rio de Janeiro, RJ. E-mail: rosane@ioc.fiocruz.br.

Resumo

Este estudo examina a proposta das teses e dissertações na linha de pesquisa Ciência e Arte, defendidas de 2004 a 2009 no Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde do Instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz. Em uma espécie de “estado da arte”, identifica a potência criativa do diálogo entre essas duas grandes áreas do conhecimento humano e suas possibilidades inovadoras para o ensino de ciências dos nossos dias. A abordagem metodológica foi a pesquisa qualitativa de natureza interpretativa e foram observados os seguintes parâmetros: a intencionalidade na criação ou apropriação de expressões artísticas ou estéticas, como parte da interdisciplinaridade proposta para o ensino de ciências, e a reflexão teórica sobre o diálogo entre ciência e arte. As conclusões apontam para a rediscussão do lugar e do sentido da cultura no ensino de ciências e para a relevância de um programa de pós-graduação nessa área que inclua a diversidade de formação como característica para propostas inovadoras.

Palavras-chave: Ciência e Arte. Ensino de Biociências. Cultura. Criatividade.

Abstract

This study examines the thesis and dissertation proposals in science and art research, defended from 2004 to 2009 at the Bioscience and Health Teaching Graduate Program of the Oswaldo Cruz Institute/Fiocruz. Using a “state of the art” framework, it identifies the creative power of the dialogue between those two great areas of human knowledge and its innovative possibilities for science education nowadays. The methodological approach was qualitative research of an interpretive nature. The following parameters were observed: intentional creation or appropriation of artistic or aesthetic expressions, as part of an interdisciplinary proposal for science education, and theoretical reflection on the dialogue between science and art. The conclusions point to a new discussion of the place and meaning of culture in Science Teaching and to the relevance of a graduate program

in this field that includes the diversity of undergraduate formation as a characteristic of innovative proposals.

Keywords: Science and Art. Bioscience Teaching. Culture. Creativity.

Resumen

Este estudio examina la propuesta de las tesis de doctorado y los trabajos finales de maestría en la línea de investigación Ciencia y Arte, presentados de 2004 a 2009 en el Programa de Posgrado en Enseñanza en Biociencias y Salud del Instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz. En una especie de “estado de arte”, identifica la potencia creativa del diálogo entre estas dos grandes áreas del conocimiento humano y sus posibilidades innovadoras para la enseñanza de las ciencias en los días de hoy. El abordaje metodológico fue la investigación cualitativa de naturaleza interpretativa y fueron observados los siguientes parámetros: la intencionalidad en la creación o apropiación de expresiones artísticas o estéticas como parte de la interdisciplinariedad propuesta para la enseñanza de ciencias y la reflexión teórica sobre el diálogo entre ciencia y arte. Las conclusiones apuntan hacia la rediscusión del lugar y del sentido de la cultura en la enseñanza de las ciencias y hacia la relevancia de un programa de posgrado en esta área que incluya la diversidad de formación como característica para propuestas innovadoras.

Palabras clave: Ciencia y Arte. Enseñanza de Biociencias. Cultura. Creatividad.

Introdução

“Vontade incontrolável de mergulhar na essência das coisas, de decifrar o misterioso funcionamento do mundo, de saciar a própria sede de saber. Só há dois lugares onde podemos satisfazer esses impulsos irrefreáveis: o laboratório e o ateliê [...]” (WINTER, 2008)

Há um movimento mundial por um ensino de ciências que seja mais estimulante, ligado ao fato de a ciência resultar em uma das

formas de lermos o mundo à nossa volta, de nos contextualizarmos. O cotidiano cada vez mais tecnológico e globalizado impõe limites aos cidadãos alheios aos avanços da ciência. Dessa forma, o desafio que se apresenta nos últimos anos, para o Brasil e para outros países no mundo, é superar a simples escolarização dos cidadãos e oferecer condições para que os mesmos possam pensar a ciência de forma integrada ao seu cotidiano. Essa inquietação parece caracterizar uma crise, um obstáculo a ser superado (FOUREZ, 2003; FIGUEIRA-OLIVEIRA et al., 2007).

Partilhamos da ideia de que a crise no ensino de ciências é acompanhada de uma crise de criatividade, pois os indivíduos parecem experimentar as consequências de uma “educação bancária” tão criticada por Freire (1996), acrescida de massiva memorização de conteúdos impostos e apartados de seus contextos e de suas questões práticas (CARVALHO; GONÇALVES, 2000; CARVALHO, 2007). Com tais ideias postas em causa, entendemos que a ciência pode procurar outros percursos para recompor a organização cognitiva, aliar seus conteúdos à sua dimensão cultural e aproximar educadores e educandos. Para isso, parecem-nos fundamentais novos tipos de combinação de saberes, uma reintegração das disciplinas.

Segundo Fischer (2002), a arte surge com a função de refundir essa humanidade complexa, muito dividida em interesses e classes e que parece ter perdido o que ele chama de espírito coletivo. O esforço do artista em se integrar a esse processo social é uma exigência do nosso tempo. No entanto, construir essa ponte entre artistas e não-artistas pode ser encarado como um desafio. É nessa direção que partimos em nosso estudo, em que defendemos a arte como uma potente narrativa de conhecimento capaz de transformar a realidade vigente. Afinal, a arte acompanha as sociedades desde suas origens, desde o início da humanidade, e, como um reflexo, pode apontar, revelar a substância social nas obras artísticas. Berg (apud BARBOSA, 2007, p. 12), ressaltando a importância da arte, cita a ideia de Jean Duvignaud: “a obra recompõe uma unanimidade que soluciona as parcelas de uma humanidade dividida. Reciprocamente ao compor uma obra artística parece inculcar nela comunidade invisível em que se cristaliza esta substância social”.

Barbosa (2007, p. 12) reforça esse olhar quando enuncia que:

A arte na educação afeta a invenção, inovação e difusão de novas idéias e tecnologias, encorajando um meio ambiente institucional inovado e inovador [...] Arte não é enfeite. Arte é cognição, é profissão, é uma forma diferente da palavra para interpretar o mundo, a realidade, o imaginário, e é conteúdo.

E se a arte é essa força cognitiva básica para a educação de uma sociedade, um país, e não se restringe a um saber estritamente intelectual, se pode mover o interior das pessoas, seu mundo sensório, a ponto de esclarecer, incitar a ação, é, de fato, um argumento potente para integrar propostas de ensino.

Há fortes razões para considerarmos o diálogo entre ciência e arte capaz de estabelecer uma nova relação dos conhecimentos científicos com seu público, por meio de uma proposta didática voltada diretamente para o ensino de ciências. Entendemos ser fundamental para isso selecionar e organizar os conteúdos pretendidos, criar padrões mínimos de regularidade em sua comunicação e compor uma avaliação correspondente, a fim de que se confirme a potencialidade de maiores êxitos nos processos de ensino.

Esse tema tem sido discutido com frequência nos últimos anos, por meio de simpósios, encontros e trabalhos acadêmicos validados. Na Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), essa discussão ganhou maturidade e amplitude com a criação, no Instituto Oswaldo Cruz (IOC), do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino em Biociências e Saúde (PG-EBS) em 2004, especialmente na inserção da linha de pesquisa Ciência e Arte e com as primeiras defesas de dissertações ocorridas em 2006.

Neste estudo, pretendemos apresentar os primeiros passos para uma revisão crítica de como a linha de pesquisa foi construída e de como se encontra o seu estado da arte, a partir da observação de teses e dissertações desenvolvidas em Ciência e Arte do PG-EBS.

Ciência e arte em Biociências e Saúde: que percurso é esse?

O entendimento dos conteúdos e dos métodos científicos por parte dos alunos tem se mostrado aquém do esperado, segundo alguns autores (MORTIMER, 2002; TOLENTINO-NETO, 2008). Esses resultados, associados à herança da separação do papel da ciência como parte da cultura, parecem ter contribuído para a falta de interesse da sociedade em assuntos ligados a essa temática e instalado uma crise duradoura em seu ensino e na divulgação científica (CARVALHO, 2007). Parece que, à medida que o mediador separa rigorosamente o conhecimento de seu contexto social de origem, cria também os limites para seu entendimento. Morin (2000) acentua essa visão quando atribui à condição humana o foco, o objeto essencial para os investimentos no ensino. Essa característica, também mostrada em sistemas avaliativos recentes, confirma a forte inclinação dos alunos pelas disciplinas humanas, que resgatam a convicção de que o ensino e a cultura devem estar em plena comunicação em um espaço de corresponsabilidades (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002; FOUREZ, 2003). É necessário que todos os atores envolvidos atentem para o caráter dessa complexidade.

Iniciativas como a criação de programas de pesquisa voltados para a descoberta de processos de significação em sala de aula (DRIVER et al., 1999; MORTIMER, 1995; 1998; 2000), propostas de mudanças curriculares e reflexões sobre a interdisciplinaridade (KRASILCHIK, 2000; SANTOS, 2002), estudos a respeito do interesse e da postura de jovens frente às ciências (TOLENTINO-NETO, 2008) e investigações sobre a tensão do discurso dialógico e da autoridade na sala de aula (MENDONÇA; AGUIAR JR; SILVA, 2008) são exemplos do empenho da comunidade científica em aproximar a ciência do cotidiano do aluno.

A Fiocruz, instituição centenária, também tem em sua trajetória pelo menos duas décadas de investimento na formação acadêmica voltada para a pesquisa em Ciência e Arte e para a popularização científica (GADELHA; SCHALL, 1999; GRYSZPAN, 1999; ARAÚJO-JORGE, 2000; BUSS; GADELHA, 2002). Essa experiência tem se configurado como um espaço privilegiado para avanços dos diversos estudos e das diversas ações voltados para as temáticas das ciências e dos processos educacionais subjacentes, dentro e fora das salas de aula.

O diálogo entre ciência e arte ganha ênfase nessa discussão devido às suas repercussões para o ensino, no que se refere à ampliação do debate sobre a criatividade que resultou de um movimento de vanguarda da Fiocruz voltado para essas duas grandes áreas do conhecimento humano (ARAÚJO-JORGE et al., 2007; FIGUEIRA-OLIVEIRA et al., 2007; MASSARANI et al., 2007).

A ciência e a arte em uma instituição nacional de pesquisa

No Instituto Oswaldo Cruz, no Rio de Janeiro, a história da interconexão entre a ciência e a arte teve início com a iniciativa de um jovem visionário cientista. Oswaldo Cruz trouxe consigo da Europa iniciativas inovadoras para a legitimação da prática médico-científica. Ao construir uma escola de medicina experimental em um castelo na magnitude dos palácios europeus, inovou também no que se refere à arte. Esse referencial foi um marco que se transformou em uma porta aberta para as muitas atividades, os muitos eventos e projetos que permearam e permeiam a história do Instituto (ARAÚJO-JORGE et al., 2007). Afeitos às possibilidades instigantes de convergências e antagonismos do binômio ciência-arte, pesquisadores da Fundação Oswaldo Cruz promovem e recriam, desde a década de 1980, sob essa perspectiva, numerosas possibilidades de diálogo dessa temática com a sociedade. Cabe destacar aqui os chamados “Domingos de Arte e Ciência”, realizados no campus do Instituto (ARAÚJO-JORGE, 2004). Envolvidas nesse campo de interlocução, podemos citar duas de suas unidades: o Instituto Oswaldo Cruz e a Casa de Oswaldo Cruz, que passaram a compartilhar esses propósitos no final da década de 1990 por meio do Museu da Vida.

Porém havia um desafio para o Instituto, no que se refere, também, ao ensino formal dessa temática, o que aconteceu no ano 2000 com a criação de disciplinas de ciência e arte, oferecidas em dois módulos diferentes do Programa de Educação Científica em Biologia e Saúde, atual Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde (modalidades *lato* e *stricto sensu*), que detalharemos adiante. Concomitante às práticas institucionais, grupos como Ciência em Cena (LOPES, 2000), Estação Ciência (MATOS; SILVA, 2003), Arte e Ciência no

Palco (PALMA, 2006) e *Battelleurs de la Science* (RAICHVARG, 1993), que articulam a ciência e o teatro, já indicavam, cada qual em seu tempo, outra proveitosa fonte de ideias científicas e artísticas, simultaneamente. Em 2005, foi promovido por pesquisadores do Instituto Oswaldo Cruz um evento emblemático denominado IV Congresso Internacional de Centros e Museus de Ciência, tendo como mote e subtítulo “Quebrando barreiras, engajando cidadãos” (ARAÚJO-JORGE et al., 2007). A ocasião foi propícia para que cientistas e artistas pudessem expor suas reflexões e preocupações sobre como ampliar a divulgação dos avanços do conhecimento produzido para a sociedade. Emergindo como aporte para a cidadania, a ligação entre ciência e arte fortalece a argumentação de cidadãos, sobretudo no que se refere à composição de argumentos para pleitear maior qualidade de vida. As investigações dessas variadas interfaces evoluíram para a formalização de uma linha de pesquisa na Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde do IOC-RJ; em uma avaliação inicial, sinalizamos a potencialidade da ciência e da arte para inovações no campo do Ensino de Ciências e da Promoção da Saúde em ambientes de ensino formal e não-formal (OLIVEIRA, 2006; ARAÚJO-JORGE et al., 2007).

Dessa maneira, a criatividade, as representações sociais sobre ciência e arte, as interligações entre as diversas formas de expressão artística e as descobertas e os estudos com desdobramentos para o ensino e a pesquisa em Biociências e Saúde são temas tratados por trabalhos de curso, monografias, dissertações e teses, e a inovação nesse campo de interface se concretiza também em ações de divulgação científica, ensino e pesquisa na instituição, razão pela que temos como objetivo desvelar as experiências com essa investigação. Partilhando da hipótese de que a inovação requer incentivos e investimentos na imaginação, pesquisadores docentes do Programa investem por meio de disciplinas na formação do pensamento criativo, entre as quais podemos citar: Ciência e Arte I e II.

No Programa *stricto sensu* em Ensino em Biociências e Saúde do Instituto Oswaldo Cruz, constam seis linhas de pesquisa: (a) Estratégias de Ensino e Aprendizagem em Biociências e Saúde; (b) Educação em Saúde, Meio Ambiente e Trabalho; (c) Ciências Sociais e Humanas Aplicadas ao Ensino em Biociências e Saúde; (d)

Representações Sociais, Saberes Populares e Cidadania no Ensino em Biociências e Saúde; (e) Divulgação, Popularização e Jornalismo Científico; e (f) Ciência e Arte.

Na etapa de exploração dos dados desta pesquisa, foi realizado o levantamento de toda a produção de dissertações e teses da PG-EBS desde o seu início, em 2004, até o ano de 2009. Na listagem de dissertações e teses levantadas, foi realizado o recorte (etapa de seleção) na linha de pesquisa Ciência e Arte, na busca por similaridades conceituais, composição de categorias e descoberta de padrões e seus principais obstáculos e as linhas teórico-metodológicas adotadas para a área de Ensino de Ciências. Foram coletados dados dos referidos estudos, para os quais definimos os seguintes parâmetros: (a) a intencionalidade na criação ou apropriação de expressões artísticas ou estéticas, como parte da interdisciplinaridade proposta para o ensino de ciências; e a (b) reflexão teórica acerca do diálogo entre Ciência e Arte. A abordagem metodológica foi a pesquisa qualitativa de natureza interpretativa. A coleta de dados seguiu uma lógica de análise parcial das problemáticas apontadas nas dissertações e teses, bem como os interesses de nosso grupo de pesquisa (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

Ciência e arte e seus primeiros desdobramentos

No conjunto dos registros pesquisados, foram levantadas 71 dissertações e 15 teses, distribuídas nas seis linhas de pesquisa existentes. Em Ciência e Arte, objeto de pesquisa deste texto, foram levantadas cinco dissertações que efetivamente estavam vinculadas desde a inscrição do projeto a essa linha de pesquisa. Somam-se a essa análise mais duas dissertações que apresentaram reflexões sobre Ciência e Arte, mesmo não estando ligadas diretamente à linha de pesquisa (Quadro 1). Esses dados indicam que o estudo sistemático sobre o diálogo Ciência e Arte é um empreendimento relativamente novo na PG-EBS, porém em ascensão. Entenda aqui ascensão como o percurso da produção de saberes crescente na instituição e fora dela. Os mais de 20 anos de atividades e encontros institucionais que envolveram o binômio Ciência e Arte, a participação e o intercâmbio

de pesquisadores que têm discutido a reaproximação dessas áreas de conhecimento, os 10 anos de oferta regular de cursos de Ciência e Arte e a inserção desses cursos no Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde, já com sete dissertações e duas teses defendidas na temática, e mesmo o suporte financeiro a projetos em ensino bem avaliados mostram o aumento da compreensão e aceitação pública dessa proposta. Os resultados também mostraram que tais estudos acadêmicos do Programa, vinculados à linha de pesquisa Ciência e Arte, transitam por várias áreas de conteúdo curricular, envolvendo docentes e mediadores de conhecimentos. Os projetos pesquisados relacionam ensino e arte a temas variados, tais como: Educação Ambiental/Artes Plásticas, Ciências da Saúde/Teatro, Biociências e Computação, Cinema e Quadrinhos.

Quadro 1. Número das dissertações que tratam do tema Ciência e Arte, por ordem de citação neste artigo

Nº	Título	Autor (ano de defesa)
1	O meio ambiente a partir da Arte de Krajcberg: perspectivas educacionais em Ciência e Arte.	Vergnano (2006) Orientador: Aguiar L.E.
2	Aplicação e avaliação de uma história em quadrinhos (HQ) para o ensino e a divulgação de hanseníase nas escolas.	Cabello (2006) Orientador: Morais M.O.
3	Ciências e quadrinhos: explorando as potencialidades das histórias como materiais instrucionais.	Kamel (2006) Orientadora: La Rocque L. R.
4	Biociências, computação e educação: o cinema de ficção científica como instrumento de produção de conexões e questionamentos.	Castro (2006) Orientadora: La Rocque L. R.
5	Oficinas teatrais: estratégias educativas para o diagnóstico de concepção e problemas sobre a prevenção da Dengue.	Figueira-Oliveira (2006) Orientadores: Luz M. R. M. P., Coutinho C. L. M. e Araújo-Jorge T. C.
6	Modelos celulares no ensino de Biologia: ensaio, avaliação e aplicação.	Costa (2006) Orientadoras: Henriques-Pons A. e Araújo-Jorge T. C.
7	A ciência e o cientista através da janela mágica: estudo de caso com o filme “Sonhos Tropicais”.	Santos (2007) Orientadora: Massarani L.

Das sete dissertações selecionadas, duas referiam-se às artes plásticas (1 e 6), duas versavam sobre quadrinhos (2 e 3), duas sobre cinema (4 e 7) e uma sobre teatro (5). Dessas, todas mostraram estratégias voltadas para o ensino com propostas para educadores do ensino formal e não-formal. Dentro dos parâmetros dessa avaliação, destacamos que o ato de compor uma cultura de ensino de Biociências, assumindo os referenciais e as sugestões de pesquisa em Ciência e Arte, foi intencional em todas as dissertações analisadas. Tal discussão foi assumidamente um partido tomado por cada professor, pesquisador ou mediador desse conhecimento, na medida em que escolheu essa linha de pesquisa. Foi assim na dissertação de Vergnano (2006, p. 14), como revelado no trecho a seguir, que descreve a proposta de trabalho da autora:

O presente trabalho propõe uma análise sobre como o processo de construção do conhecimento em Arte e a avaliação da produção artística podem conectar-se com a pesquisa científica. O estudo foi pautado em teorias sobre a Arte-Educação, sobre a Educação Ambiental e a integração Ciência e Arte no ensino não-formal, em que a aprendizagem se dá a partir da investigação e da leitura das imagens do cotidiano e das relações homem/natureza. Esta proposta de pesquisa previu, para uma etapa de investigação qualitativa, a coleta e análise da criação artística produzida em atividades desenvolvidas em Oficina de Arte e Meio Ambiente, cujo tema foi um estudo das possibilidades de sensibilização para questões ambientais, a partir dos elementos das Artes Visuais, presentes nas obras de Frans Krajcberg – esculturas produzidas com árvores calcinadas em queimadas ocorridas em diversas regiões do território brasileiro.

Ou ainda na pesquisa realizada por Costa (2006, p. 5), que apresenta como objetivos o estabelecimento de um diálogo entre a ciência e a arte:

O presente trabalho estuda a aceitação de diferentes ferramentas no ensino de biologia celular e busca refletir sobre as expectativas dos alunos, as práticas de educadores e oferecer aos alunos, alternativas que atinjam o objetivo maior: contribuir para o aprendizado de citologia. Seus principais objetivos são: Identificar o conhecimento dos alunos de Ciências no Ensino fundamental -2o segmento- sobre modelos e modelagem. Relatar a aplicação de estratégias voltadas para as artes, estabelecendo desta forma um diálogo entre Ciência e Arte.

Do universo de dissertações na PG-EBS, foram encontradas duas pesquisas que, embora não classificadas intencionalmente pelos autores na linha de pesquisa de Ciência e Arte, apresentaram características que realçaram uma saída inventiva, reflexões e plenas aproximações com a temática da Ciência e Arte, com a utilização da linguagem formal dos quadrinhos para estudos no ensino de ciências, como revelam Cabello (2006, p. 16) e Kamel (2006, p. 4) nos trechos a seguir:

[...] O presente trabalho tem como objetivo ampliar os conhecimentos e diminuir os preconceitos relacionados à hanseníase. Por isso, o material inédito, em forma de História em Quadrinhos (HQ): “Uma viagem fantástica com *micobac*” foi criado e servirá para educação e divulgação científica para hanseníase. Com esse produto se espera também poder instruir as crianças sobre os conceitos básicos de imunologia de doenças infecciosas e que possa servir como uma contribuição na educação em saúde da população [...].

Este estudo objetiva sugerir a utilização das histórias em quadrinhos (HQ) como preciosos agentes de re-elaboração de conhecimentos científicos e re-significação de valores. Busca também propor o repensar da postura da escola em relação a essa variedade textual, percebendo sua contribuição como instrumento facilitador na construção de competências. A primeira etapa desta pesquisa, objetiva fazer uma análise de uma amostra de HQ da Turma da Mônica, de autoria do quadrinista brasileiro Maurício de Sousa e estabelecer uma correspondência entre os temas de Biociências e Saúde e o currículo de ciências das 3ª e 4ª séries do ensino fundamental. Os resultados obtidos nesta primeira etapa da presente pesquisa, sinalizam para a potencialidade dessas HQ como possíveis subsídios didáticos na disciplina de Ciências Naturais [...].

As pesquisas citadas acima privilegiaram expressões consideradas artísticas, aliando o prazer, a surpresa e a alegria aos conteúdos instrucionais das Ciências. É importante atentar que as expressões dos quadrinhos avançaram, nos últimos anos, no fluxo histórico de uma visão que as colocava na posição de subliteratura (FOGAÇA, 2002; OLIVEIRA; SILVA, 2002) para a atuação contundente que assumiram nas referidas pesquisas (CARUSO; CARVALHO; SILVEIRA, 2002).

Entendemos que esses trabalhos fugiram das antinomias prescritivas, simplificadoras, e tentaram compreender, na complexidade de nossos dias, a forma pluralista preconizada para o ensino (LABURÚ; ARRUDA; NARDI, 2003). Notamos uma espécie de “entre-lugar”, onde quem aprende e quem ensina são “isto e aquilo”, em um espaço de contínuas reinterpretações e negociações do cotidiano da sala de aula (GARCIA, 2003). Essas práticas sugerem que valorizar a imaginação e a criatividade pode abrir portas para as mais variadas formas de construção de conhecimento, favorecendo, também, as formas pelas quais as pessoas irão aprender, durante o decorrer da vida, a criar condições mais inovadoras para resolver impasses (ROOT-BERNSTEIN; ROOT-BERNSTEIN, 2001).

Os temas centrais do terceiro grupo de pesquisas estavam voltados para a linguagem cinematográfica e teatral. É fato que a linguagem do cinema e do teatro tem potencialmente uma força pedagógica que é uma nas salas comerciais de exibição e teatros e outra nas salas privadas e nos espaços não formais (NAPOLITANO, 2003). Porém é fundamental destacar que essa potencialidade não significa interpretação do que está na tela ou no palco, sem ponderações, críticas ou adendos. Justamente essa condição de interdependência que alia o planejamento, o desenvolvimento do conteúdo e o acompanhamento de sua evolução é a chave mestre que, segundo alguns autores, age em favor da aprendizagem (AUSUBEL, 2003; LEMOS, 2008).

Vimos até aqui que a criatividade e o universo sensorial fazem parte da condição humana, embora a unidade complexa de nossa natureza, que é ao mesmo tempo física, biológica, cultural e histórica, tenha sido, segundo Morin (2000), desintegrada na educação. Nos trechos escolhidos, esses rumos estão claros e nos remetem a novas trilhas, qualificando o legado expressivo do passado e sinalizando outras formas de expressão.

Castro (2006, p. 4) e Santos (2007, p. 10) propuseram, respectivamente, esse diálogo entre a ciência e a linguagem cinematográfica como revelam os seguintes trechos:

A presente dissertação tem por finalidade principal o estudo do uso do cinema de ficção científica como instrumento pedagógico para discussão

de temáticas de Biociências e Computação... A partir das análises efetuadas são identificados caminhos e obstáculos, oferecendo assim uma base metodológica consistente para explorações de possibilidades didáticas, que não se restringem às Biociências e Computação, pois estabelecem conexões e questionamentos com diversas áreas de conhecimento.

O objetivo deste estudo é refletir sobre o uso de filmes como estratégia para estimular a discussão de temas de biologia no âmbito da educação tanto formal como não formal. Trata-se de um estudo de caso com o filme “Sonhos Tropicais”, dirigido por André Sturm em 2002. A escolha de uma produção brasileira foi intencional, pois é nosso intuito estimular o interesse de jovens por filmes nacionais que permitam a discussão da ciência brasileira... nossos resultados mostram que o filme permitiu abordar temas como a vida e obra de Oswaldo Cruz, a Revolta da Vacina, a exploração sexual e aspectos relacionados à saúde pública e à ciência brasileira, favorecendo a apropriação de conhecimentos apresentados no filme e na literatura disponibilizada. A utilização do filme como estratégia de ensino de biociências mostrou-se eficiente e apropriada.

Os filmes selecionados por Castro (2006), *Matrix* (1999, Warner), e por Santos (2007), *Sonhos Tropicais* (2002, Flashstar), permitiram a criação de uma metodologia, um caminho de aproximação entre conteúdos científicos e a sétima arte e suscitaram discussões adicionais e curriculares como sexualidade, prevenção de doenças, cidadania, entre outras contribuições, nem sempre quantificáveis. Parece que todo filme é, para quem assiste, resultado de uma possibilidade humana de lembrar e de imaginar, de se identificar uma chave pessoal de leitura que pode sugerir, revelar ou mesmo iluminar e até obscurecer o escopo da condição humana. O aprendizado dessa natureza depende do espectador, daquele que se permite impregnar por suas imagens, seus sons e suas palavras, uma condição não arbitrária mais facilmente obtida nessas circunstâncias e tão desejada nos espaços de ensino. Essa aposta, na valorização daquele que reinterpreta a arte ou seus objetos e se integra a ela, aproxima-se do que entendemos como a aposta no espectador, no aluno, e também faz do teatro com sua forma e experiência intencional uma linguagem multidisciplinar e, ao mesmo tempo, manancial de perspectivas artísticas, abrigando o fruir e o dever. É esse exemplar das vivências do mundo dos sentidos proposto para os espaços de ensino que tem exigido esse novo espectador, em uma experiência em que não seja apenas celebrante, seja sim coparticipante

desse ritual. Foi essa a relação tratada na pesquisa intitulada *Oficinas teatrais: estratégia educativa para o diagnóstico de concepções e problemas sobre a prevenção da dengue*, como revela o trecho a seguir:

[...] investigou-se a utilização da linguagem teatral como estratégia para conhecer as concepções de diferentes profissionais envolvidos na prevenção da Dengue. Elegemos a linguagem teatral como instrumento por ser dialógica, estabelecer relação com a inventividade da ciência, estimular a colaboração entre as partes e provocar a ação espontânea dos participantes. A elaboração das oficinas e as adaptações aos objetivos do estudo se basearam em propostas de pesquisas qualitativas e tendências pedagógicas de caráter progressista, representadas por autores que concebem a construção do conhecimento a partir do diálogo entre os indivíduos, e sobretudo, pelos conteúdos extraídos da realidade em que vivem [...] (FIGUEIRA-OLIVEIRA, 2006, p. 13).

As breves encenações protagonizadas pelos participantes, professores de ciências e agentes de saúde, e as discussões coletivas posteriores permitiram o entendimento dos educadores a respeito da promoção da saúde e de suas realidades profissionais. Esse olhar do teatro rompeu com a rotina de discussão de temáticas de saúde e criou a possibilidade de um olhar estético, mais livre de determinações de ordem cognitivas, biológicas e até morais. Foi um olhar tão revelador quanto possível, oferecido como prática a cada oficina, a cada novo público.

Esperamos, então, ter evidenciado como o diálogo da ciência com a arte nos trechos das pesquisas selecionadas revelou práticas de observação, de expressão corporal e de interpretação de imagens de forma inovadora, como fatores e situações de melhoria dos processos de ensino e aprendizagem.

Revisitando a pesquisa: reflexão dos educadores sobre a pesquisa em sua prática em ensino

Ao longo desta pesquisa, nos interessamos por conhecer a visão desses autores sobre seus trabalhos alguns anos após a defesa, para perceber as relações da pesquisa com suas respectivas práticas

profissionais. Os autores das pesquisas (E) foram entrevistados individualmente, três anos após a defesa de suas dissertações.

É uma percepção neste estudo que esses educadores, autores das pesquisas, guardavam, há muito tempo, o interesse em trabalhar a temática Ciência e Arte, tendo encontrado no PG-EBS da Fiocruz uma forma acadêmica, sistemática, de dar vazão a essa prática com seus alunos. As pesquisas realizadas foram, portanto, especiais contribuições para a melhoria no processo ensino aprendizagem; uma oportunidade de repensar suas práticas e adaptá-las a novas competências, como mostram as falas:

[...] Eu achei no veículo que de alguma maneira ele arrumava o que eu fazia intuitivamente. Eu sempre trabalhei com Ciência e Arte, eu sempre entendi que eu tinha que utilizar outras estratégias para atrair o aluno, para tornar o estudo mais prazeroso para o aluno (E6, 2010).

A minha pesquisa de mestrado foi fruto da minha busca de interação do universo geral da cultura com a cultura científica no ensino em um instituto brasileiro de ciência. Engajada que estava em projetos correlatos há alguns anos que antecederam a pesquisa, a criação da pós-graduação, e, especificamente de uma linha de pesquisa com essa abordagem fez o objetivo inicial ganhar força (E5, 2010).

Na realidade eu venho de exatas, fui para área de educação e caí nas biociências [...] na realidade eu peguei as três áreas, mas isso é uma característica que tem muito a ver comigo. Embora as pessoas sempre façam a imagem que um cara de informática [...] eu sempre fui um cara de interface em outras áreas, é uma coisa que eu sempre gostei [...] (E4, 2010).

É, na verdade eu sou atriz também, além de professora e eu flerto com as artes cênicas desde 89 [...] eu sempre gostei muito de cinema e teatro, adorava [...] quando eu comecei a dar aula eu percebi o quanto que o cinema está presente dentro de uma sala de aula, a gente vai falar de uma coisa, não só o cinema, mas a televisão, os recursos midiáticos de um modo geral estão muito presentes [...] as crianças, os jovens e adolescentes sempre que você propõe um tema eles já citam uma obra, alguma coisa e isso fomenta uma discussão [...] (E7, 2010).

Questionados sobre a importância da interação entre Ciência e Arte, empregada nas pesquisas, alguns autores destacaram que o tema contribuiu de forma diferenciada para a complementaridade da prática pedagógica:

É, eu já tive a oportunidade de dar oficinas em cursos - livres, sabe e acho que o espaço é maravilhoso assim como a sala de aula. O problema da sala de aula é que a cada dia o conteúdo está massacrando mais o professor. O professor tem que dar conta de tanto conteúdo, que ele acha que não dá tempo de fazer mais nada além de cumprir aquele livro dele. Mas se ele começasse a entender que a partir de um filme você pode abordar várias questões que vão despertar o interesse do aluno de uma forma ou de outra e o próprio aluno pode se enveredar por diferentes caminhos da narrativa, então ele iria entender que não é perda de tempo, na verdade é ganhar tempo (E7, 2010).

[...] De certa forma, eu tinha um certo receio daquela postura de [...] faltou professor coloca o filme. É o tapa buraco [...] ah não a turma é muito bagunceira coloca o filme pelo menos vão ficar quietinhos. Então isso, foi uma das conclusões bacanas, validou a dissertação, depois eu vou te mostrar nos resultados que eu expus, foi justamente que não só uma ferramenta de mobilização de atenção. Mobilização de atenção um jogo de futebol mobiliza, um outro evento qualquer mobiliza. Eu consegui levantar nas dinâmicas que eu fiz um grande valor educacional nessa proposta (E4, 2010).

Adotamos neste estudo, no que se refere à natureza do objeto de arte empregado nas pesquisas, a categorização de Telles (2006). Dessa forma, as pesquisas em que o educador e os participantes compartilham e constroem significados ao entrarem em contato com um objeto de arte pronto previamente, muitas vezes criado por uma artista profissional, são denominadas Vertente de Produção de Significados (VPS). Em pesquisas em que o educador e os participantes da pesquisa constroem individualmente ou de forma compartilhada um determinado objeto de arte que reflita e expresse as representações de seu ambiente profissional, a denominação é de Vertente Representacional (VR). Em nosso estudo, foram evidenciados os dois casos. Eis como a experiência estética age como um elemento deflagrador da reflexão, um ponto de partida para férteis desdobramentos para o ensino. Como VPS, podemos destacar as seguintes falas:

Claro que eu ainda estou usando, a minha proposta é diferente, por exemplo, desse meu amigo [X]. Ele quer trabalhar com os alunos a criação de filmes, diferente. Eu já pego uma obra pronta, hollywoodiana, popular, com efeito especial, com marketing, com milhões de dólares, mas, eu tento extrair dali a possibilidade uma discussão mais ampla. Esse aí é o foco e eu acho que todas as propostas cabem (E4, 2010).

[...] eu tinha em casa as revistinhas do Mauricio (a entrevistada refere-se ao quadrinista Mauricio de Souza), peguei aquela última página que eram aquelas tirinhas de três, normalmente sem texto, aí eu começava a perguntar as crianças, por meio de mímica [...] no começo foi um pouco assim, o que elas entendiam da historinha [...] e impressionantemente todas elas diziam o que estava acontecendo [...] e deu super certo, e eu trabalhei com isso durante muitos anos sem pensar em pesquisa [...] eu resolvi fazer o mestrado e aproveitar essa experiência para entender como é que os quadrinhos funcionam nessa questão de produzir sentido para você [...] porque é você que dá um sentido próprio para estória (E1, 2010).

[...] primeiro a gente assistiu o filme (Sonhos Tropicais) e mapeou o filme algumas questões importantes como essas que você falou aí. Aí depois a gente resolveu trabalhar com os jovens colaboradores. Porque se a gente está fazendo uma proposta para o uso de filmes em sala de aula, particularmente nas aulas de biologia, então o maior interessado nisso é o aluno, então a gente teria que ver qual a receptividade que esses alunos de ensino médio teriam em relação ao filme [...] (E7, 2010).

A Vertente Representacional observada abrigou em si um maior envolvimento emocional dos educadores/mediadores nas pesquisas. Essa proximidade foi mais inclusiva, pois tratou da experiência dos participantes em todas as etapas da criação do objeto de arte, como podemos notar nas falas:

A pesquisa que eu elaborei, testei, desenvolvi e avaliei, envolveu professores, gestores em educação, agentes de saúde e seus supervisores, ou seja, educadores do ensino formal e não formal. As oficinas de jogos teatrais, foram espaços de escuta desses educadores, envolveram os participantes com o que tinham de ciências da saúde, discussões sobre a dengue e arte teatral, já que além dos jogos planejei jogos de cenas [...] (E5, 2010).

[...] Quando eu comecei a fazer o meu projeto eu descobri que era possível sistematizar tudo que eu fazia. Fazia teatro, fazia pintura, fazia trabalhos com quadrinhos e fazia especialmente foco em modelos, eu tinha focos em modelos, que eram representações concretas e artísticas de um mundo, muitas vezes, menor ou maior. Menor quando eu traduzia microorganismos em argila. Maior, quando eu trabalhava com ensino médio, através das Artes [...] Eu aprendi que eu posso buscar recursos teóricos, artísticos para municiar as minhas aulas. A minha ênfase é a aplicabilidade das Artes Plásticas, Cênicas e Literárias no Ensino da Biologia [...] (E6, 2010).

Cachapuz, Praia e Jorge (2002) colocam em discussão uma revisão entre as diversas ciências no sentido de promover o diálogo entre elas e definir um novo estatuto das Ciências Sociais e Humanas nesse processo. Essa direção parece possível quando os autores das dissertações destacadas neste estudo reforçam a importância do perfil do Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde, que abriga a diversidade de formação acadêmica de áreas de graduação tão diversas como Ciências Sociais, Ciências Biológicas, Belas Artes e Informática, capaz de desdobramentos tão férteis para o ensino:

Eu acho que as disciplinas contribuíram muito, o fato de ser aquela “torre de babel” que é [...] porque são tantas formações e principalmente dos meus colegas. A gente tinha diversidade e eu acho que diversidade é sinônimo de riqueza [...] “em Belo Horizonte eu tentei o mestrado na Letras, se eu tivesse entrado eu seria um peixe fora d’água, tentei em Belas Artes se eu tivesse entrado, a mesma coisa”. Agora, ali no curso de biociências todo mundo era assim, todo mundo era diferente. De uma forma ou de outra as pessoas eram diferentes, isso era legal porque todo mundo se sentia acolhido nessa diferença [...] (E7, 2010).

[...] a vantagem que o grupo favoreceu muito, a gente lidava com uma pessoa de Artes, uma de Sociologia, uma de Medicina, então foi uma mistura que deu muito certo, acho que a nossa turma muito especial nesse sentido e a instituição promoveu também essa diversidade e principalmente a propostas diversificadas [...] (E4, 2010).

[...] a pesquisa está inserida no campo da promoção da saúde e agrega características de várias áreas de conhecimento, biologia, ciências sociais e artes no ensino. Essa diversidade foi ao encontro da proposta da PG-EBS, fazendo com que eu pudesse beber em várias fontes das biociências para completar o trabalho (E5, 2010).

Por meio de alguns resultados de pesquisa das dissertações levantadas, nos pareceu possível identificar o esforço de pesquisadores em superar os desafios encontrados no cotidiano do ensino de ciências, apontando argumentos potenciais a favor de mudanças culturais que venham ao encontro dessas respostas. Acreditamos cada vez mais nessa proposta, já que, desde 2004, época de surgimento da PG-EBS, nossas ações vêm sendo respaldadas por alguns projetos aprovados na área e nossa atenção tem sido necessariamente voltada a vozes de políticas públicas nesse campo, como a que se torna clara por meio das palavras do ex-ministro da cultura e artista, Gilberto Gil:

Não cabe ao Estado fazer cultura, mas, sim criar condições de acesso universal aos bens simbólicos. Não cabe ao Estado fazer cultura, mas, sim proporcionar condições necessárias para a criação e a produção de bens culturais, sejam eles artefatos ou ‘mentefatos’[...] (Discurso de posse como ministro da Cultura, em 2 de janeiro de 2003).

Essa riqueza, a que Gil se refere, vai ao encontro de características de imbricação de saberes e circunstâncias, de pluralismo metodológico, características essas que nos parecem próprias à cultura que se estabelece nesta pesquisa e que gostaríamos que pudessem integrar mais pontualmente o ensino em Biociências e Saúde.

Considerações finais

Os desafios que são apresentados cotidianamente na área de ensino de ciências, que podem ser lidos também como desafios à criatividade, parecem exigir um reposicionamento dos mediadores dos conhecimentos, sejam professores, artistas ou cientistas. Entendemos que esses profissionais não podem deixar de questionar temas como a tomada de consciência dos problemas, os instrumentos de expressão e a rediscussão do lugar e do sentido da cultura no ensino de ciências. O enfoque dessa argumentação foi, portanto, a proposta para aproximar a cultura científica da cultura artística nos espaços de ensino dentro e fora da sala de aula, conforme foi observado nas análises das dissertações apresentadas neste artigo.

Mais do que definir o que vem a ser exatamente o espaço ou a imbricação entre Ciência e Arte, nos parece que seja importante evidenciar a relevância das pesquisas realizadas em uma pós-graduação brasileira, a PG-EBS, que se centrou na possibilidade de fazer emergir formas revitalizadoras da prática pedagógica.

Apresentar experiências de forma distinta da tradicional, exercitar a mente humana em sua possibilidade lógica e sensível, simultaneamente, faz parte do esforço da humanidade de ampliar mais e mais a inteligibilidade do mundo que se busca e, ao mesmo tempo, compartilha-se com os demais. Isso sem deixar de considerar

que o que hoje é tradicional amanhã poderá ser refutado, como sempre aconteceu na história do conhecimento, possibilidade explicitada por Argan em seu *Clássico Anticlássico* (ARGAN, 1993). O que está em questão é a interpretação; é ela que revela o novo e, em um *continuum*, reconfigura realidades.

Em que pesem os limites, tanto das possibilidades de análises mais detalhadas sobre cada dissertação selecionada e seus principais resultados quanto das próprias provocações e sugestões de cada uma delas, bem maiores dos que as aqui apresentadas, acreditamos termos exposto neste estudo reflexões acerca do potencial do binômio Ciência e Arte para o ensino em Biociências e Saúde.

Esse esboço de reflexões sobre o tema, no âmbito da Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde do IOC-RJ, especificamente na linha de pesquisa em Ciência e Arte, não pretende ser conclusivo, mas pode nos dar subsídios para um melhor aproveitamento dessas duas grandes narrativas do conhecimento e suas funções operativas para o ensino e a pesquisa sobre a aprendizagem de ciências. Nessa perspectiva, impõe-se a recusa da arte como entretenimento puro e da ciência como um mito.

Entendemos que não há fórmulas mágicas ou receitas fáceis, pois cada proposta conta com o conjunto de idiosincrasias que envolvem o já complexo processo de ensino e aprendizagem. Mas se tal processo é resultado da compreensão cognitiva e criativa que visualizamos, precisamos investir em novas inspirações, em novas direções, em novos espelhos. Se essas propostas precisam de espaço para a divulgação para encontrar seus pares, a investigação proposta é uma mão estendida.

Recebido em 4/10/2010

Aprovado em 4/5/2011

Referências bibliográficas

ARAÚJO-JORGE, T. C. Introducing activities for scientific literacy and popularisation in the academic formation of young biological scientists in Brazil. In: PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL SYMPOSIUM “BIOED 2000”: THE CHALLENGE OF THE NEXT CENTURY, 2000, Paris. Disponível em: <<http://intl.concord.org/cbe/pdf/araujo.pdf>>. Acesso em: 8 maio 2009.

_____. Ciência e arte: caminhos para a inovação e criatividade. In: **Ciência e Arte: encontros e sintonias**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Senac Rio, 2004.

ARAÚJO-JORGE, T. C. et al. Ciência e Arte como linha de pesquisa no Instituto Oswaldo Cruz/ Fiocruz. In: SIMPÓSIO SOBRE CIÊNCIA E ARTE, 2006, Rio de Janeiro. **Memórias...** Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007. p. 71-77.

ARGAN, G. C. **Clássico Anticlássico**: O Renascimento de Brunelleschi a Bruegel. São Paulo: Companhia das Letras, 1993.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos**: Uma Perspectiva Cognitiva. 1. ed. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003. 219 p.

BARBOSA, A. M. T. B. **A imagem no ensino da arte**: anos oitenta e novos tempos. São Paulo: Perspectiva, 2007.

BERG apud BARBOSA, A. M. **A imagem no ensino da arte**: anos oitenta e novos tempos. São Paulo: Perspectiva, 2007.

BUSS, P.; GADELHA, P. Fundação Oswaldo Cruz: experiência centenária em biologia e saúde pública. **São Paulo em Perspectiva**, v. 16, p. 73-83, 2002.

CABELLO, R. K. S. **Aplicação e avaliação de uma história em quadrinhos para o ensino e a divulgação de hanseníase nas escolas**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação

em Ensino de Biociências e Saúde, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. . **Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências**. Lisboa: Ministério da Educação, 2002.

CARUSO, F.; CARVALHO M.; SILVEIRA, M. C. **Uma proposta de ensino e divulgação de ciência através dos quadrinhos**. Publicações de divulgação científica do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. 2002. Disponível em: <http://fisica.uems.br/profsergiochoitiyamazaki/2008/texto_7_pratica_II.pdf>. Acesso em: 8 maio 2009.

CARVALHO, A. M. P. A pesquisa em sala de aula e a formação de professores. In: **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil: alguns recortes**. São Paulo: Escrituras Editora, 2007.

CARVALHO, A. M. P.; GONÇALVES, M. E. R. Formação continuada de professores: o vídeo como tecnologia facilitadora da reflexão. **Cadernos de Pesquisa da Fundação Carlos Chagas**, São Paulo, v. 111, p.71-78, 2000.

CASTRO, C. S. **Biociências, Computação e Educação: O Cinema de Ficção Científica como Instrumento Pedagógico de Produção de Conexões e Questionamentos**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biociências e Saúde, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

COSTA, L. O. **Modelos celulares no ensino de Biologia: Ensaio, avaliação e aplicação**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências) Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biociências e Saúde, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

DRIVER, R. et al. Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Pesquisa no ensino de química**, n. 9, p. 31-40, 1999.

FIGUEIRA-OLIVEIRA, D. **Oficinas teatrais: estratégia educativa para o diagnóstico de concepções e problemas sobre a prevenção da dengue**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-

Graduação em Ensino de Biociências e Saúde, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

FIGUEIRA-OLIVEIRA, D. et al. Ciência e arte: uma proposta de aprendizagem no âmbito do ensino de biociências e saúde. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Sessão de Painéis...** Santa Catarina: UFSC, 2007. p. 1-12.

FISCHER, E. **A necessidade da arte**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 254p.

FOGAÇA, A. A contribuição das histórias em quadrinhos na formação de leitores competentes. **Revista do Programa de Educação Corporativa**, Curitiba, v. 3, n. 1, p. 121-131, jul. 2002/jul. 2003.

FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, 2003. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID99/v8_n2_a2003.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Editora Paz e Terra, 1996. p. 122-126.

GADELHA, P. E.; SCHALL, V. Life Museum: amplifying the scientific information/education on health in Brazil. In: **PROCEEDINGS IOSTE SYMPOSIUM**, 9., 1999, Durban. p. 228-234.

GARCIA, R. L. (Org). Reflexões sobre a responsabilidade social do pesquisador. In: **Para quem pesquisamos, para quem escrevemos? O impasse dos intelectuais**. São Paulo: Cortez, 2003. p. 11-36.

GRYNSZPAN, D. Educação em Saúde e Educação Ambiental: uma experiência integradora. **Caderno de Saúde Pública**, v. 15, supl. 2, p. 133-138, 1999.

KAMEL, C. R. L. **Ciências e quadrinhos: explorando as potencialidades das histórias como materiais instrucionais**. 2006. Dissertação

(Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biociências e Saúde, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino de ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. M.; NARDI, R. Pluralismo Metodológico no Ensino de Ciências. **Ciência e Educação**, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003.

LEMONS, E. S. **El Aprendizaje Significativo y la Formación Inicial de Profesores de Ciencias y Biología**. 2008. Tese (Doutorado em Ciências) – Programa Internacional de Doutorado, Departamento de Didácticas Específica, Universidad de Burgos, Burgos, Espanha.

LOPES, T. Ciência em Cena: discutindo a ciência por meio do teatro. **Revista Presença Pedagógica**, n. 6, p. 50-59, 2000.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MASSARANI, L. et al. Um olhar sobre ciência e arte no Brasil: Uma análise do Simpósio 2006. In: SIMPÓSIO SOBRE CIÊNCIA E ARTE, 2006, Rio de Janeiro. **Memórias...** Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007.

MATOS, C.; SILVA, D. M. Núcleo de artes cênicas da Estação Ciência: popularizar a ciência por meio da arte. In: **Ciência e Arte: imaginário e descoberta**. São Paulo: Terceira Margem, 2003.

MENDONÇA, D. H.; AGUIAR JR, O.; SILVA, N. S. Participação dos estudantes no discurso de uma sala de aula de ciências: tensão entre discurso dialógico e de autoridade. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 11., 2008, Curitiba. p. 1-12.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

MORTIMER, E. F. Conceptual change or conceptual profile change? **Science and Education**, n. 4, 1995.

_____. Multivoicedness and a univocality in classroom discourse: an example from theory of matter. **International Journal of Science Education**, v. 20, n. 1, p. 67-82, 1998.

_____. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000.

_____. Uma agenda para a pesquisa em educação em ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 1, p. 25-35, 2002.

NAPOLITANO, M. **Como usar o cinema na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2003.

OLIVEIRA, B. J. Cinema imaginário científico. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 13, suplemento, p. 133-50, out. 2006.

OLIVEIRA, M. P.; SILVA, R. B. **Revista Art&HQ** - Como uma oficina de quadrinhos se transformou em uma publicação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 25., 2002, Salvador. Disponível em: <http://intercom.org.br/papers/nacionais/2002/Congresso2002_Anais/2002_NP16OLIVEIRA.pdf>. Acesso em: 8 maio 2009.

PALMA, C. Arte e ciência no palco. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 13, suplemento, p. 233-246, out. 2006.

RAICHVARG, D. **Science et Spectacle, figures d'une rencontre**. Nice : Ed. Z, 1993. p. 366.

ROOT-BERNSTEIN, R.; ROOT-BERNSTEIN, M. **Centelha de gênios: como pensam as pessoas mais criativas do mundo**. São Paulo: Nobel, 2001.

SANTOS, L. L. C. P. Políticas públicas para o ensino fundamental: parâmetros curriculares nacionais e sistema nacional de avaliação

(SAEB). **Revista Educação & Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 80, p. 346-367, set. 2002.

SANTOS, S. P. S. **A ciência e o cientista através da janela mágica: estudo de caso com o filme “Sonhos Tropicais”**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biociências e Saúde, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

TELLES, J. A. Pesquisa Educacional com base nas Artes. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 509-530, set./dez. 2006.

TOLENTINO-NETO, L. C. B. **Os interesses e posturas de jovens alunos frente às ciências: resultados do projeto ROSE, aplicado no Brasil**. 2008. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo.

VERGNANO, S. S. **O meio ambiente a partir da Arte de Krajcberg: Perspectivas educacionais em Ciência e Arte**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biociências e Saúde, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

WINTER, U. **Pontes do Saber**. Revista Mente e Cérebro. São Paulo: Ediouro, n. 17, 2008.