

O Desprestígio das Imagens no Ensino de Ciências, Até Quando? Uma contribuição das Geociências com a Gestalt

MAURÍCIO COMPIANI

Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas, compiani@ige.unicamp.br

Resumo. Este trabalho discute que no ensino de ciências tem sido dada pouca atenção à linguagem visual, ao espaço e ao contexto. Isso decorre de um casamento entre dois fortes mitos que são o poder verbal e o ideal analítico, em uma escola generalista, descontextualizada que prima pelo discurso escolar das definições, das ilustrações e das demonstrações. Com base na Gestalt, objetiva-se construir teorizações sobre o papel destacado da imagem e suas relações com a percepção e síntese, suas inter-relações em como os objetos e espaços são definidos e construídos, como também o destacado papel dos raciocínios espaciais na simbolização de formas/objetos. A partir de exemplos desenvolvidos no ensino fundamental com temas geocientíficos, apresenta-se e discute-se o papel da imagem, do pensamento visual e da síntese em suas relações recíprocas com o verbal.

Abstract. This paper discusses that the visual language, the space and the context have been not important in science education. The situation is due to marriage between the verbal power and the analytical ideal (two stronger myths), in a non-contextualized generalist school. This school has been still focusing on oral and verbal teaching discourses of definitions, illustrations and demonstrations. Considering Gestalt's field, the goals are to construct (It will be developed) theories about of image and its relations with perception and synthesis, and its relationship in how objects and spaces are defined and constructed. In this theorization it will be given emphatic roll in special reasons to forms/objects symbolized. It starts with developed examples in primary and secondary school with Geosciences themes. It intends to discuss the image roll and visual thinking and synthesis in its reciprocal relations with verbal language.

Palavras-chave Ensino de Ciências, Ensino de Geociências, Linguagem visual, Imagem, Gestalt

Keywords: Science Education, Geosciences Teaching, Visual language, Image, Gestalt

Introdução

Esse artigo e as pesquisas que o sustentam são parte de uma preocupação minha e do grupo de pesquisa que coordeno com o papel destacado que as imagens e sons vêm adentrando nas práticas sociais e nas conceituações do mundo e, paradoxalmente, o mundo da escola parece que está distante dessa realidade em transformação. Nós fazemos parte das pesquisas educacionais que não querem estar à parte desses movimentos. Esse artigo adentra na discussão do uso das imagens na escola em relação à aspectos ainda muito pouco estudados que são a problematização dos processos de cognição de leituras e representações por imagens em situações didáticas em trabalhos de campo e atividades em sala de aula.

Penso que o reinado do mundo verbal e textual está sendo posto em xeque e, com isso, não estou do lado daqueles que acreditam que o mundo teórico também deva ser desvalorizado, pelo contrário, precisamos aumentar nossa capacidade interpretativa e teórica

envolvendo sob uma perspectiva dialético-histórica as novas formas de representação com imagens e sons em interação recíproca com o verbal. Vou me ater às imagens em suas relações com o ensino de Geociências. Paradoxalmente, as imagens têm sido utilizadas cada vez mais pelos professores e constam cada vez mais nos livros didáticos, porém em geral elas são vistas como assessoras do verbal, ilustrativas ou demonstrativas das definições, modelos e teorias (MARTINS ET AL, 1997 entre outros). Nós precisamos reconhecer que imagens conceituam tanto quanto as palavras, contudo de modo diferente envolvendo aspectos cognitivos novos para o mundo das palavras. Desse modo, inicio a elaboração de novas matrizes de indagação, tendo como base principal a teoria da Gestalt, nas quais terá papel destacado a imagem e suas relações com a percepção e síntese, suas inter-relações em como objetos e espaços são definidos e construídos, como também o destacado papel dos raciocínios espaciais na simbolização de formas/objetos.

Em um olhar pela literatura, encontrei muito poucos trabalhos sobre a Gestalt no ensino de ciências. O primeiro deles, Perkins (1941) apresenta o aprendizado com um processo funcional sob a influência da teoria da Gestalt e Dewey. O aspecto mais importante da Gestalt que o artigo traz e o papel das relações todo e parte para o aprendizado de ciências; porém é bastante inicial as ideias contidas no artigo. Os outros dois artigos (ANDERSSON, 1986 e WATTS & TABERB, 1996) estão dentro do campo das pesquisas sobre as ideias alternativas dos estudantes de ciências e discutem o papel do “experiential gestalt of causation”.

Outra grande preocupação é que se olharmos para as pesquisas sobre ensino de ciências, vamos deparar com sofisticadas e interessantes pesquisas sobre análise de discurso, abordagens sócio-culturais com Bakhtin e Vygotsky entre outras, mas quase todas estão dentro da moldura e do primado da linguagem verbal. Nossas pesquisas além de buscar um olhar mais próprio para a linguagem visual, elas associam essa linguagem às suas relações com espaço, contexto e lugar. Especificamente, partimos de contextos reais e conflituosos de sala de aula, do lugar da escola e de seu ambiente do entorno. De modo geral, as pesquisas sobre linguagem ocupam-se mais da verbal e olham a partir das ciências e dos cientistas. Rumo às teorizações, nós partimos da escola e de suas práticas entre professores e estudantes.

Se a escola é um palco privilegiado de construção social de significados, então nós necessitamos prestar grande atenção, por exemplo, nas palavras de Jameson (2006), que nos diz que a globalização da informação, a super saturação de imagens e a hipermediação do real estão disseminando o poder em nova escala global, devido ao domínio de toda uma alta tecnologia de representação e reprodução. Há uma extraordinária simultaneidade

informativa pós-geográfica e pós-espacial que tece uma teia mais fina, minuciosa e penetrante de significados. Ele nos alerta de que ainda não desenvolvemos órgãos adequados para essa nova simultaneidade informativa e que vem junto com mudanças em novos processos geográficos e temporais. Precisamos desenvolver uma nova base interpretativa que ressignifique nossas categorias de grau, intervalo, ciclo e crie novas categorias para uma nova arquitetura informativa uma vez que a informação adquire simultaneamente dimensões volumétrica e temporal. Eis aí o nosso papel pedagógico como educadores, que é discutir que as imagens têm um grande poder interpretativo para as nossas conceituações referentes ao mundo exterior e mesmo aos textos.

Quero por em debate, o valor da descontextualização com seu repertório generalizante e o ainda forte ideal analítico que, no meu modo de ver, reduzem o ato de ensinar e aprender e desvalorizam a interpretação e raciocínios mais complexos e sintéticos, que podem nos auxiliar frente à simultaneidade informativa. A concepção de complexidade nesse texto não se refere à escola de Morin, mas, sim ao campo das teorias materialistas dialéticas. Acredito que Fiorin (2008), com sua leitura acurada de Bakhtin, acertou ao destacar uma das críticas que o autor faz entre a forte dissociação entre o mundo da teoria e o mundo da vida, que no meu modo de ver está relacionada à um certo apagamento da linguagem visual, do espaço e do lugar. Segundo Fiorin (2008, p. 16-17) para Bakhtin:

...há uma dissociação entre o mundo da teoria e o mundo da vida. O primeiro é o das generalizações. O segundo é o da historicidade viva, em que seres únicos realizam atos irrepetíveis. Esses dois mundos são incomunicáveis porque a teoria é incapaz de apreender o ser e o evento únicos. Bakhtin não é o filósofo do irracionalismo. O que critica, ao mostrar a separação dos mundos da teoria e da vida, é um pensamento que só se importa com o sistema, o universal, e não se preocupa jamais com o evento, o ato particular, o singular; um pensamento que contrapõe o objetivo ao subjetivo, o social ao individual, o universal ao singular.

A dissociação entre linguagem verbal e linguagem visual, para mim é uma das consequências da dicotomia apontada anteriormente. Tal dicotomia tem gerado também um apagamento do espaço e desconsiderado o contexto.

Com tanta tecnologia, produtos industrializados, no mundo das cidades e mesmo no lazer, os seres humanos estão perdendo o senso de que são parte de ecossistemas, do mundo natural e da Terra, vivendo, por exemplo, em bacias hidrográficas e não somente entre ruas e edifícios. E a escola vem contribuindo muito com esse distanciamento do lugar, do espaço em que vivemos. A escola, de certo modo, ignora a vida, pois idealiza um aluno abstrato, sem tempo e sem espaço. O aluno real, com sua experiência social e individual em seu lugar, é ignorado. Por não ter um interlocutor real, a escola é incapaz de ocupar a sua posição, de

produtora de conhecimento gerido da interação entre o mundo cotidiano e científico. Aqui, outra dissociação causada pela valorização do mundo da teoria em detrimento do mundo real e vivido. Tudo isso reforça o que estamos desenvolvendo em nossos projetos de estudos críticos do lugar/ambiente¹, nos quais são considerados os acontecimentos, os processos interativos, os contextos e o lugar. A escola deve ser um local do diálogo, compartilhamento, complexidade, contextualização, interdisciplinaridade e solidariedade. Com esse artigo, pretendo fazer algumas conexões entre essa escola vibrante, curiosa e construtora de conhecimentos contextualizados, nas quais imagem e espaço são elementos constituintes das elaborações conceituais.

Podemos ver em Manghani et al. (2006), que já há muitas pesquisas rumo à teorias de imagens nas suas mais diferentes abordagens (por exemplo, marxista, semiótica, fenomenológica, etc) em quase todas as disciplinas científicas (Arte e História, neurociências, literatura, educação entre várias) com os mais variados tipos de imagens (desenhos, ilustrações, pinturas, fotografias, mapas etc). Mesmo sendo ainda pequeno o número de pesquisas tratando de imagens na educação e escola, e menor ainda no ensino de ciências, há outras perspectivas diferentes da aqui desenvolvida e é fora do escopo desse artigo, qualquer tipo de discussão entre essas perspectivas.

Outro ponto de debate nesse artigo é o papel do contexto e suas relações com a formulação de significados, nos quais a imagem e espaço têm papel preponderante. Nessas significações a situação sociocultural mais imediata e a mais geral, isto é, os contextos geral e específico são determinantes em nossas representações, ações e pensamento sobre o mundo. Nesse ponto, há uma contribuição própria das geociências para o debate que é a visão de escala, óbvio que não no sentido quantitativo e matemático, mas no sentido de qualificar a grande variedade de situações e mediações possíveis entre o contexto geral e o específico. Alguns exemplos: na escala dos textos, imagens, atividades e diferentes recursos didáticos, há o contexto endógeno específico de cada recurso e o exógeno mais amplo não lingüístico de cada recurso; já na escala de sala de aula, há os discursos próprios com seus específicos gêneros discursivos, como também específicos produtos de atividades escolares e o contexto mais geral extra verbal relacionado às famílias dos alunos ou mesmo ao contexto social do

¹ Sob minha coordenação houve dois projetos, o primeiro projeto intitulado “Geociências e a formação continuada de professores do ensino fundamental de 5ª a 8ª séries” foi desenvolvido de 1997 à 2001, o segundo, “Conhecimentos escolares relacionados à ciência, à sociedade e ao ambiente em microbacia urbana” foi desenvolvido de 2007 a 2010. Ambos contaram com apoio do Programa FAPESP Ensino Público e do CNPq. Também, o primeiro projeto teve o apoio da FINEP e o segundo do Programa PETROBRAS AMBIENTAL e da CAPES. Sob minha orientação no programa de pós-graduação houve outros três projetos em que os artigos principais publicados são: Panzeri, Compiani Alberto (2010); Santos & Compiani (2009); Santos (2011); Ceccon, Compiani, Hoeffel (2009 e 2011).

bairro ou o mundo cultural mais amplo e o mais direto, mas ainda assim, extra-verbal relacionado às coisas escondidas das relações institucionais e culturais da comunidade escolar. E, assim, por diante, na escala da escola, da diretoria de ensino, das políticas públicas educacionais até a educação no mundo. Para um melhor entendimento da visão de escala como um método de abordagem ver (COMPIANI, 2006, 2007). Voltarei nessa discussão mais à frente relacionando a escala com a perspectiva do olhar nas leituras do contexto e espaço e suas representações por imagens.

Meu apoio principal é nas ideias da Gestalt (ARNHEIM, 1980 e 1987) sobre percepção/síntese e racionalidade/análise e o conceito de pensamento visual; venho desenvolvendo pesquisas nesse campo no ensino de ciências: Compiani (2006a e 2010). Como apoio secundário, utilizo as ideias de Martínez García (2004) que apresenta uma abordagem semiótica para as relações entre a imagem e o símbolo na infância. Devido ao pouco espaço para o artigo, eu farei uma mescla de discussão de resultados práticos com teorizações, apresentando alguns produtos interessantes com o uso de imagens na escola.

Sem a primazia das palavras como ficam as imagens e a relação entre imagens e palavras?

Desenvolverei duas discussões, a primeira delas é propiciar uma atitude crítica diante do uso corriqueiro, na escola, de recursos descontextualizados, que apresentam conceitos e generalizações (primado dos enunciados e fórmulas) sem conexões com os respectivos objetos e fenômenos singulares aos quais estão relacionados. A segunda é o meu enfrentamento com o poder do verbal e o esquecimento de outras linguagens, notadamente, a visual. Tenho claro que a sonora é ainda mais silenciada, literalmente. Com essas duas discussões pretendo problematizar os processos de cognição de leituras e representações por imagens em situações didáticas de ensino de ciências, aspecto ainda pouco estudado e desenvolvido.

Começo pela segunda discussão, o poder do verbal sobre o visual. Entre correntes filosóficas há aquelas que defendem o que Hannah Arendt (1977) afirma que os seres humanos pensam com palavras e que a criação de palavras é o caminho humano da apropriação do mundo pelo simbólico homem. Nesse artigo, vou me alinhar em parte à corrente dos estudos da Gestalt. Um autor importante dentro dessa corrente é Arnheim, que defende que a dinâmica do pensamento é marcadamente visual e ele desenvolve uma

importante concepção de pensamento visual. No item “Um pouco de teoria em defesa do pensamento visual” irei desenvolver mais as concepções desse autor sobre o pensamento visual. Neste item, Arnheim será citado justamente para apoiar a discussão de três palavras importantes nesse artigo que são a imagem, a percepção e a síntese. Essas ideias são bastante úteis para o meu empenho em colocar em cheque o reinado do verbal e textual, colocando holofotes para os apagados espaço e linguagem visual.

Entre o enunciável (marcadamente mais discursivo) e a imagem (marcadamente mais perceptiva), há o primado do primeiro (palavra e fórmula) sobre o segundo (luz), na medida em que o fenômeno e sua imagem se deixam determinar (citar, descrever, explicar) parcialmente pelo enunciável. Isso vem sendo valorizado ao longo da história humana e pelas narrativas humanas, por exemplo, o poder do verbal é possível de se compreender nesse trecho de Proust (2006, vol. 2, p. 487) na obra “Em Busca do Tempo Perdido”: “os nomes que designam as coisas respondem sempre a uma noção da inteligência, estranha às nossas impressões verdadeiras e que nos força a eliminar delas tudo o que não se reporta a essa noção”.

As palavras usualmente enquadram as percepções e as transformam em ideias que por sua vez tornam-se poderosas representações conceituais que reforçam as convenções que as sustentam e isso é o problema. Como nos diz Massey (2009), as representações são abstrações elaboradas por inferências a partir da multiplicidade ruidosa do mundo e esse é o papel que se espera das teorizações. Que essas abstrações possam se tornar mais complexas e se deslocarem dos referentes de origem, notadamente, espaço-temporais não é o problema maior, para Massey, a questão complica-se ainda mais quando as mesmas tornam-se as formas originais da qual a multiplicidade do mundo deriva, ou seja, tomam o lugar original dos fenômenos, ou de outro modo, o mundo passa a ser um rebatimento das representações. Na escola isso é altamente perverso, pois as definições enquadram o mundo. Os professores ensinam definições como as verdades absolutas, esquecem dos interessantes meandros e itinerários de um problema que passa pelas hipóteses, inferências até as formulações mais teóricas. Cria-se a separação entre o mundo teórico e o mundo vivido, conforme Fiorin (2008) já nos disse. Em termos do ensino de ciências e matemática o mesmo raciocínio vale para as fórmulas.

No campo da educação, Wertsch (1985) afirma que o alcance de formas complexas, mediadas de conhecimento e de cognição ocorre de modo contínuo/descontínuo, que podem ser interpretadas como uma crescente descontextualização de significações e/ou uma crescente independência dos significados em relação ao contexto espaço-temporal em que

estes foram construídos. Nos seus escritos passa uma ideia de que esse seria o caminho para as cognições mais complexas e não há nenhuma crítica à essa visão teológica. Nas entrelinhas, essa visão tem reforçado o reino das generalizações pelas definições, pelas classificações e pelas fórmulas. Ao discutir o esquecimento do visual no ensino de ciências, faço minhas críticas às generalizações e não às representações. Se as generalizações são construções humanas laboriosamente estruturadas e carregadas de ideologia e poder, então, o verbal teria esse poder sobre o visual ou é uma construção social e histórica? Cognitivamente haveria esse poder? Acredito que as ciências de contexto e históricas da natureza e das humanidades podem nos ajudar nessa tarefa de mostrar que, justamente, as cognições mais complexas, pelo menos uma boa parte delas não deveriam perder suas relações de contexto espaço-temporal de origem e nem adquirir essa ideia de explicação única. Tentarei mostrar que alguns dos fatores do apagamento da imagem, espaço e contexto estão relacionados ao poder das generalizações que, nas escolas, tem se transformado em gênero discursivo escolar quase fechado, pouco poroso e nada flexível.

No ensino de ciências, há certo casamento de interesses comuns entre a visão do ensino que enfatiza os modelos e generalizações com o discurso escolar com predomínio das classificações e definições. Também, a descontextualização é associada a uma forte cultura hipotético-dedutiva que valoriza os modelos e as fórmulas criando um tipo de abstração e de matematização do mundo. Isso ligado ao ideal analítico de fazer ciência gera uma racionalidade de associação e memorização e perda dos nexos contextuais e interpretativos ou dos processos que geram os conhecimentos sobre o mundo. O ideal analítico ao ter a assunção de que o todo é melhor compreendido pelo estudo dos componentes das partes, favorece a fragmentação, a especialização e a crença na possibilidade de um método universal da ciência, marcadamente indutivista do empírico ao teórico. Em livro recente, Hodson (2008) discute o poder de permanência desses mitos de que a ciência se inicia pela observação, de que esta permite um confiável acesso à um verdadeiro conhecimento do mundo e de que os procedimentos das ciências são indutivos. Para o ensino, há outro aspecto que não vejo sendo discutido e para mim é bastante relevante. Uma compreensão simplista tanto do ideal analítico quanto do construtivismo gerou um ensino indutivista de que devemos começar a ensinar pelas partes mais simples e ir no sentido do complexo; essas partes são fragmentos de uma certa totalidade, começando das percepções empíricas, separando, classificando, conceituando, descrevendo e generalizando até as abstrações mais teóricas. Isso gerou um

apagamento da possibilidade do começo por um certo complexo incerto ou de um contexto demarcado por pré-síntese de um todo ou por visões gerais do todo ou do que o nosso campo visual vê como paisagem. Nesse caso imagem, espaço e contexto são o começo e não o verbal pelas definições ou hipóteses ou fórmulas deduzidas de modelos que visam justificar o próprio modelo, ou seja, uma conceituação fechada em si e com pretensões de perenidade. Com isso, aos poucos vão sendo disseminados os valores de um mundo composto de atomismo, de partes individuais e, provavelmente, de atitudes individuais e paradoxalmente como as partes estão de ante-mão configuradas e demarcadas pelos modelos ou definições, nós temos um mundo que não permite encontrar as extremidades abertas ou as sínteses em aberto. Ou como nos diz Massey (2009), apresentamos aos nossos alunos um mundo histórico-político-social que nada tem a ver com as próprias desarticulações internas ou as pré-sínteses em aberto que deveriam estar sendo ensinadas aos nossos alunos ao invés de sempre uma apresentação clara e organizada dos conteúdos e com demonstrações que só confirmam esse conhecimento sistematizado e generalizado.

Interessa-me discutir um pouco mais a relação entre o ideal analítico e o papel da síntese. Para mim, análise, generalização e descontextualização andam juntas e em diferenciação unitária conjugada com síntese, unidade reconstruída (totalidade) e contexto. São quase opostos quando tomados separadamente, mas indissociáveis para os seres humanos em suas interpretações sobre o mundo. Então, apresentando as ideias, com apoio de Arnheim (1987), são dois modos de pensar indissociáveis: o primeiro (lógico) envolve a abstração e a manipulação de elementos, sem considerar as formas às quais estão combinados; o segundo (perceptivo) envolve o reconhecimento ou a criação de formas, sem considerar os elementos que as compõem. Para Arnheim (1987), a análise serve para abstrair do contexto individual suas características de elemento e evento, buscando a generalização para propiciar a classificação; a síntese, porém, fornece a estrutura global de uma situação e determina a posição de cada elemento internamente ao global. Para esse autor, a análise envolve mais raciocínio lógico, cálculo e descrição explícita; já a síntese envolve reconhecimento de padrão, do contexto, das relações entre componente singular e outros aspectos da organização perceptiva e das múltiplas possibilidades de relações entre figura e fundo. O valor da imagem está aqui claramente defendido.

Com os desenhos no item seguinte, vou discutir que o campo visual e a percepção exercitam mais a imaginação, as imagens e uma lógica, na qual, entre outros campos do saber, a Gestalt nos auxilia na integração da análise com a síntese, bem como, provavelmente, aumenta nossas condições cognitivas de lidar com as simultaneidades temporais e espaciais

colocadas hoje pelo mundo da hipermídia, conforme Jameson nos disse. O campo visual, ao nos colocar frente a simultaneidade de um todo complexo (dependente das diferentes escalas), e as ciências históricas, por exercitarem o desenvolvimento da busca de singularidades e particularidades que podem se tornar representantes generalizantes sem perder as relações com o referente de origem tanto espacial como temporal, nos propiciam essa síntese e análise conjugadas, uma vez que essa busca é uma tarefa de síntese na mente e percepção do autor na tentativa de formular uma representação “tipo” como uma mostra representativa de objetos, fenômenos, coisas, etc (vou discutir isso melhor com a figura 2). Essa amostragem tipo não é baseada na lógica da compreensão máxima do fragmento com a ilusão de que a partir da soma delas se conhecerá a totalidade, mas ao contrário, a totalidade é inalcançável logicamente, porém possíveis aproximações que nunca podem perder de vista, do início até cognições mais complexas, a síntese e suas partes e relações. O estudo analítico das partes é decidido em relação à uma síntese escolhida entre as diferentes possibilidades escalares que o problema de pesquisa em desenvolvimento nos coloca a enfrentar. A síntese comanda a análise e não ao contrário. Quero modificar esse poder da análise que dirige a prática escolar indutiva das partes para o todo ou mesmo, dedutiva do todo para as partes, isto é, dos modelos para os testes parciais do modelo. O que me interessa neste artigo é marcar a ideia de que essa síntese é mais relacionada ao contexto espaço-temporal, tanto de um possível todo como de suas partes, e a análise aos raciocínios de causalidade, que focam de partida as partes; ambos o todo e as partes são constituídas pelo problema de pesquisa e desenvolvem-se dialeticamente uma em relação à outra e ao todo. Nessa dialética, nos interessa marcar o papel da observação qualitativa na síntese (prévia e dirigindo todas as construções de sentidos) e o quanto isso influencia e constitui os passos de significação das relações de um todo com suas partes nas diferentes constituições simbólicas em construção a cada ato cognitivo de explicação de um fenômeno ou objeto do mundo (KOSIK, 1976).

Vou apresentar alguns aspectos do trabalho com imagens que têm sido pouco desenvolvidos na escola atual, muito dominada pela linguagem verbal. As geociências com as outras áreas do conhecimento podem contribuir, mostrando que verbal e visual têm características próprias, mas são mutuamente dependentes para a compreensão e atuação no mundo atual.

Um pouco de teoria em defesa do pensamento visual

Em primeiro lugar, informo que vou trabalhar com um dos autores da Gestalt que é Arnheim (1980 e 1987). Introduzo a concepção de Arnheim sobre o pensamento visual com a ideia de continuar o debate valorizando imagem, espaço e contexto como fonte essencial de informações para as conceituações e não como acessórios ou ilustrações do verbal teórico. Apresento alguns conceitos chaves que são: ‘continuum’ entre percepção e pensamento; propriedades estruturais inerentes à imagem ou pregnância; os processos de indiferenciação e diferenciação nos quais as leis de semelhança, proximidade, boa continuidade são essências; e a direção do foco do olhar.

No ensino, existe uma visão predominante de enfatizar os sentidos, de partir sempre do concreto para o abstrato, do conhecimento direto (sensorial-observável) para as abstrações. A implícita lógica indutiva coloca uma linearidade de pensamento do concreto para o abstrato que não existe nas relações do concreto com o pensamento, que são mais complicadas e interessantes. Penso que as ideias de Arnheim (1980, 1987) sobre percepção e pensamento nos ajudam. Para o autor, percepção e pensamento são dois procedimentos próprios da cognição e esta é um ‘continuum’ entre a percepção imediata e os construtos teóricos mais elaborados. As capacidades que, normalmente, vêm atribuídas ao pensamento de distinguir, de confrontar, de delimitar e, assim por diante, operam já na percepção elementar. Ao mesmo tempo, cada ato do pensamento solicita uma base sensorial. Ele é contrário à corrente dualista que identificou dois processos distintos na percepção sensorial: um, a sensação, corresponde à pura percepção física dos elementos; e o outro, a representação por meio do qual os elementos, agrupados, excitam a percepção e adquirem sentido.

Com essa ideia de um ‘continuum’ entre percepção e pensamento, o autor defende o conceito de pensamento visual. Para o autor, é essencial ir além da noção tradicional de que imagens fornecem a matéria-prima e o pensamento só começa depois que a informação foi recebida. O pensamento realiza-se por meio de propriedades estruturais inerentes à imagem, e esta deve ser formada e organizada pelo pensamento, de tal forma que torne visíveis as propriedades que sobressaem. O autor defende que as representações imagéticas ou configurações elaboradas que são abstrações carregam já um grau de generalidade.

Segundo Arnheim (1980), o ato elementar de desenhar o contorno de um objeto no ar, na areia ou numa superfície de uma pedra ou papel significa a redução da coisa a seu contorno, o que não existe como regra na natureza. Captar a semelhança estrutural entre uma coisa e qualquer representação dela é, contudo, uma enorme proeza da abstração. Há

indicações de que as crianças pequenas e os macacos reconhecem as imagens lineares de objetos conhecidos quase espontaneamente. Por outro lado, a cultura vai deixando mais complexas essas relações entre percepção e pensamento, de modo que ele afirma: a forma é determinada não apenas pelas propriedades físicas do material, mas, também, pelo estilo de representação de uma cultura ou de um artista individual.

O conceito de pregnância é uma sua premissa básica: perceber e conceber procedem do geral para o específico. Em primeiro lugar, qualquer configuração permanecerá indiferenciada o quanto permitir a concepção que o indivíduo tem do objeto em mira. Em segundo lugar, a lei da diferenciação afirma que, até que um aspecto visual se torne diferenciado, a série total de suas possibilidades será representada pela estrutura mais simples entre elas. Desse modo, primeiro, a reta representa todas as formas alongadas, para depois, pela lei da diferenciação, tornar-se uma forma específica da qualidade de reta. Os processos da pregnância são os mais sintéticos, diz-se que todas as formas tendem a ser percebidas em seu caráter mais simples: uma espada e um escudo podem tornar-se uma reta e um círculo.

Por isso, Arnheim identifica-se com as leis básicas da Gestalt e de sua teoria da percepção visual: uma coisa tende a ser visto de tal modo que a estrutura resultante é tão simples quanto as condições dadas permitam. Segundo Arnheim (1980), há provas suficientes de que, no desenvolvimento orgânico, a percepção começa com a captação dos aspectos estruturais mais evidentes. Ele defende que as características estruturais globais não são um produto posterior à abstração intelectual, mas uma experiência direta e mais elementar do que o registro de detalhe individual. Uma pá de cal nos indutivistas que acreditam que, para elaborar a generalização do conceito de triangularidade, é necessário partir de uma variedade de observações individuais de triângulos.

A Teoria da Gestalt afirma que não se pode ter conhecimento do todo por meio das partes (associacionismo), e sim das partes por meio do todo; que os conjuntos possuem leis próprias e estas regem seus elementos (e não o contrário, como se pensava antes); e que só por meio do pensamento visual de uma totalidade, pois já é um primeiro ato de síntese entre percepção e pensamento é que o cérebro pode de fato perceber, decodificar e assimilar uma imagem ou um conceito. Em Gestalt, explicamos esse “fenômeno da percepção” por meio da decomposição e imediata recomposição das partes em relação ao todo, onde os processos da pregnância, diferenciação e indiferenciação explicados antes são básicos. Exemplifico essa discussão mais à frente com as figuras 2, 3 e 4.

Outro aspecto essencial da Gestalt é a direção do foco do olhar e eu agrego a noção de escala. Essa é uma contribuição própria do modo geocientífico de observar e tratar a espacialidade no seu contexto e suas representações. Em outras palavras, é importante adicionar que olhamos para uma porção do espaço numa dada escala e que podemos variar tanto o foco do olhar como a escala da mirada. Se o olhar fixa o foco em um ponto ou figura em um espaço ou contorno, esse ponto impõe-se aos demais, e o plano de visão centra-se na figura e não no contorno. Se o olhar abrange a diversidade da distribuição de pontos, a distribuição é que vai arrumar o olhar, sobressaindo-se assim o contorno e não a figura. Essa mesma ideia de forma/figura e fundo pode ser tratada conjugadamente com as escalas de abordagem e estão interrelacionadas com síntese e análise e com indiferenciação e diferenciação.

Segundo Moreira (2007), a noção da unidade espacial é complexa, de vez que é uma unidade de contrários: o espaço reúne a síntese contraditória da coabitação – primeiro da localização e da distribuição, a seguir da diversidade e da unidade, e por fim da identidade e da diferença – e se define como a coabitação dos contrários. Em outras palavras, o conflito habita o estar situado no espaço e o observar o espaço pelas imagens para representá-lo.

Esclareço este ponto. O espaço surge da extensão da distribuição dos pontos da localização. Assim, como múltiplo e uno. E o que vai determinar o primado – se o múltiplo ou o uno – na dialética da extensão é a direção do foco do olhar (ARNHEIM, 1987) e da escala de observação. Moreira (2007) nos ensina sobre. Se o olhar fixa o foco na localização, um ponto impõe-se aos demais, e a localização arruma o plano da distribuição por referência nesse ponto. Se o olhar abrange a diversidade da distribuição, esta arruma por igual o plano das localizações. O olhar focado na localização dimensiona a centralidade e o uno. O olhar focado na distribuição dimensiona a alteridade e o múltiplo. A tensão se firma sobre essa base, opondo identidade e diferença. A centralidade estabelece a identidade como o olhar da referência à um objeto ou figura. A alteridade estabelece a diferença com o olhar na distribuição e extensão. Se pensarmos de um ponto de vista vigotskiano, essa ideia do foco do olhar para um objeto ou fenômeno mais específico ou para uma paisagem mais ampla constituindo o uno ou múltiplo, tem relações metodológicas com o papel do indivíduo e do outro nas nossas relações dialógicas e relações com os objetos e fenômenos naturais e sociais.

Para exemplificar essas ideias há a figura 1, realizada por alunos de um 6º ano em 2009. O desenho foi feito na disciplina de Português, que compõe um conjunto de atividades com caráter interdisciplinar e de estudos contextualizados do lugar/ambiente no qual os alunos vivem e que faz parte do Projeto Ribeirão Anhumas na Escola (mais informações

sobre o projeto ver: <http://ead.ige.unicamp.br/anhumas/>). Nesse artigo, estarei utilizando os dados do grupo de professores do ensino fundamental que atuaram na Escola Estadual Adalberto Nascimento, que contava com professoras de Artes, Matemática e Português.

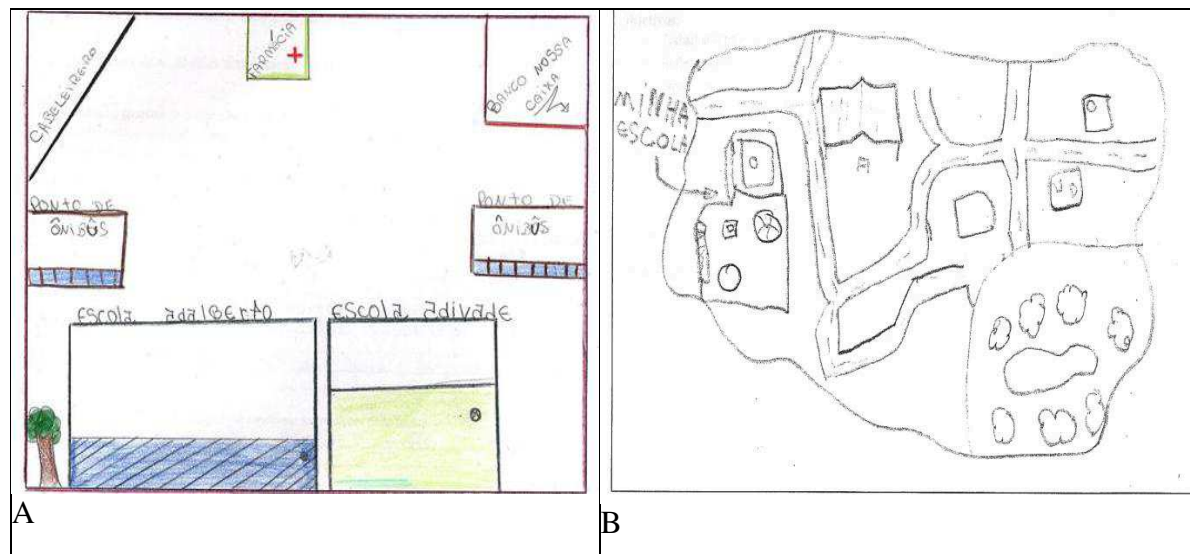


Figura 1 – Desenhos da minha escola no bairro.

Desenhos de dois alunos de um 6º ano sobre a atividade: “Como é a paisagem do bairro em que fica a sua escola”.

Com o apoio das ideias de Moreira, o espaço se clarifica como um fio tenso, em que a centralidade e a alteridade se contraditam: a centralidade se afirma como o primado da identidade sobre a diferença e a alteridade como uma dialética da diferença e da identidade. Na centralidade a identidade se firma sobre a diferença. Na figura 1A, a localização se impõe à distribuição diante da memória do olhar. O centro do desenho é a escola com alguns elementos de diversidade quase contíguos à mesma. O foco foi para a escola e a escala é do objeto com seus vizinhos. Na alteridade a diferença coabita com a identidade. Na figura 1B, a escola (que é o elemento de identidade solicitado pela pergunta escolar) é um elemento na diversidade do bairro com suas ruas, quarteirões, praças, igreja, etc. Espero deixar mais claro aqui a ideia de escala e foco. Na figura 1B, o foco não deixou de ser a escola, porém a escala mudou para o bairro. Isso fez com que o aluno ampliasse sua capacidade abstrativa e memória introduzindo a escola nas relações do bairro onde ela se situa e com isso “fixando” ela num espaço maior e em outras relações espaciais, tratando de outra forma a escola de modo que deu também destaque para outras feições do bairro descentralizando a relação figura-

escola/contorno. Então, concluindo com Moreira (2001), a alteridade reafirma a igual coabitação da diversidade com a identidade.

Além do foco e escala do olhar, vou nos próximos exemplos ampliar o tratamento incluindo a lei da pregnância com seus processos de indiferenciação e diferenciação e suas relações com a síntese e análise. Na figura 2, temos a foto e o desenho de uma aluna sobre uma das paradas do trabalho de campo realizado com alunos do 6º ano no 1º semestre de 2009. O desenho foi feito na disciplina de Artes. O trabalho de campo nos arredores da escola compõe um conjunto de atividades também do Projeto Ribeirão Anhumas na Escola.

Havia uma proposta de trabalho relacionada ao estudo do lugar que apresenta como um de seus eixos metodológico a observação/interpretação em diferentes escalas das paisagens do entorno da escola. No caso, o roteiro de campo foi realizado no Ribeirão das Pedras, afluente do Ribeirão Anhumas. Em cada parada do roteiro de campo é enfatizado a observação e percepção do local, suas formas, cores, texturas, feições geométricas, diferentes imagens, homogeneidades, heterogeneidades etc. Há um foco para o contexto com suas diferentes questões. No caso, dessa parada (ver foto da figura 2) há o foco para a paisagem com os matacões (rochas de tamanhos decimétrico ou métrico arredondadas na superfície do terreno). Essa praça representa a paisagem pretérita da área que originou o nome do ribeirão 'Das Pedras'. Várias atividades com as três disciplinas foram feitas nesse ribeirão. Um dos trabalhos publicado pelas professoras é Melo, Barbosa, Compiani (2009). Há um trabalho meu que discute o papel do contexto e das imagens nos trabalhos de campo (COMPIANI, 2011).

Focando no desenho da figura 2, primeiro devo dizer que o desenho foi feito posterior ao campo e em sala de aula. Como em campo, os alunos fizeram esboços descritivos, a representação é parte de uma percepção direta do campo visual do estudante e também indireta envolvendo a memória. Segundo, podemos perceber como a aluna foi sintética e analítica. A ideia de síntese com o uso do processo de pregnância desse desenho está expressa na composição gestáltica com escolha dos principais e mais representativas formas/objetos para criar o contexto da praça dos matacões. A direção do foco de seu olhar foi para a distribuição para compor o contexto da praça como um conjunto ordenado e harmonioso. Conceitualmente o seu destaque é para a praça com matacões, objetivo tal que a árvore cortada e na lateral esquerda não a incomodou. Suas escolhas expressam seu raciocínio analítico, tais como: sol, representando dia; verde, representando a área verde; as feições arredondadas, representando os matacões. Ela caminhou do geral para o específico quando diferencia na área verde a árvore, as flores e o esquema representativo de grama ou vegetação

baixa; nesse caso é interessante destacar também como ela fez esquemas simples e representativos de grama, flor (figuras 2a e 2b) e de árvore, ou seja, diante de suas possibilidades, as formas foram representadas pela estrutura mais simples. Por outro lado, no tocante aos matacões, a configuração permaneceu indiferenciada uma vez que a concepção do estudante do objeto em mira não permitia maiores diferenciações e foi adequado para o seu objetivo de compor o contexto da praça dos matacões.

Pode-se dizer que para a realização do desenho houve algumas mediações entre particularizar e generalizar, entre contextualizar e descontextualizar e entre o contexto específico da praça real, que foi visto no trabalho de campo com as mediações dos professores, e o contexto mais geral escolar e cultural. O contexto específico dirigiu a memória e o desenho como um todo, uma vez que o desenho tem marcas indiciais, isto é, pretende ser uma representação do objeto na sua singularidade, a praça significa a praça dos matacões e não outra. Há uma busca de uma representação “tipo” com a aluna escolhendo e desenhando os elementos essenciais qualitativos da praça e com uma ordenação contextual das formas/objetos, que resultou em uma espacialização que conferiu uma estética formando um conjunto ordenado com beleza artística. Por outro lado, há o contexto geral que a influenciou na elaboração dos elementos essenciais, pois grama, flor e árvore (Figuras 2a e 2b) foram desenhados muito similarmente à ícones conhecidos que vão sendo aceitos pela sua representação imagética “tipo” ter a capacidade de estar no lugar de, ou seja, um grau de generalidade (o desenho da grama é o de uma grama entre outras); nesse sentido adquirem um grau de maior descontextualização se forem tomados isoladamente. Esses ícones ou representações tipo vão adquirindo características de símbolos ou conceitos verbais, pois a grama representa ‘quase’ todas as gramas. Um conceito visual é diferente, pois mesmo o desenho tipo de grama, apesar de maior generalidade é susceptível de uma gama maior de representações que podem ser interpretadas como gramas (KOSSLYN, 1989). Já os matacões são aproximações figurativas do observado, provavelmente, por não ter encontrando referenciais em seu repertório, o que torna a sua representação mais particularizada e contextual. Desse modo, ela descontextualiza quando usa símbolos de grama, flor e árvore em geral, contextualiza quando faz a praça como um conjunto de formas/objetos compondo o espaço narrativo da praça dos matacões.

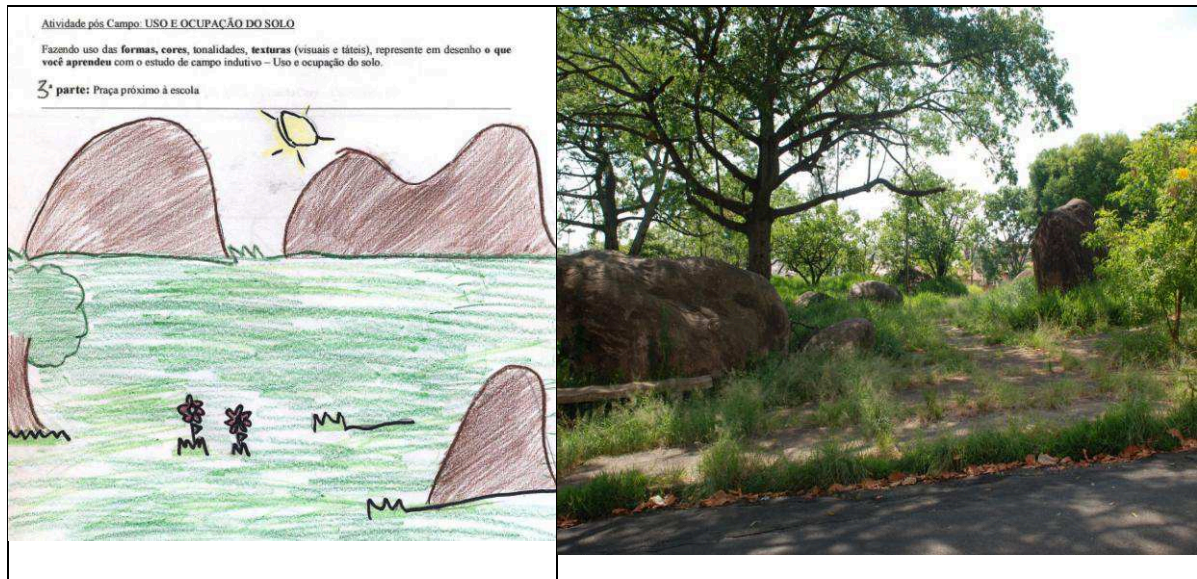
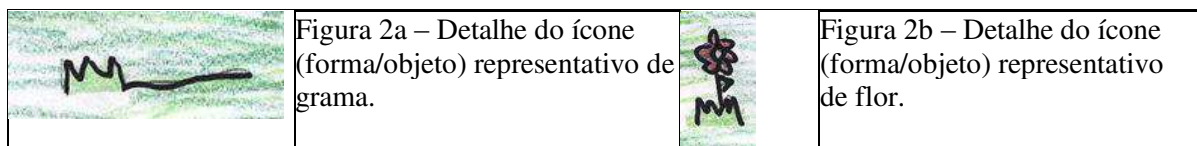


Figura 2 – Fotografia e desenho da Praça dos matacões.
Desenho de aluna do 6º ano referente à Praça dos matacões no Ribeirão das Pedras (foto do lado direito) feito em sala de aula na atividade de Artes após o trabalho de campo ocorrido.



Em outro ponto, o tipo de rocha visto na praça dos matacões foi observado com mais detalhes, ou seja mudou-se a escala de observação em que os alunos puderam observar os minerais e seus arranjos geométricos formando tipos de texturas mais no sentido artístico do que geológico. Assim, a lei da diferenciação foi praticada uma vez que os alunos puderam observar com detalhes aqueles corpos indiferenciados de rochas vistos na praça dos matacões. Como a figura 3 indica, eles tomaram conhecimento que aquela rocha é composta por três tipos de minerais (na figura temos indicados os minerais amarelo, preto e avermelhado) que se distribuem aleatoriamente com um padrão de distribuição heterogênea.



Figura 3 – Fotografia da atividade de observação de rochas e desenho dessas rochas. Atividade realizada no Ribeirão das Pedras e desenho de aluna do 6º ano referente às rochas, feito em sala de aula na atividade de Artes após o trabalho de campo ocorrido.

A conceituação visiva pela imagem dá ao símbolo construído um grau de generalidade, no entanto a imagem pela sua característica de forma/objeto, cor, textura e tonalidades em suas relações com um espaço também representacional, possibilita criar figura e fundo ou objeto e contexto (Martínez García), ou seja, na figura 2, o desenho configura-se como um objeto da praça das pedras; o sol desenhado introduz um dado de contexto pois o dia da visita estava ensolarado. Isso possibilita marcar, trazer algumas informações de singularidade contextual dos referentes espaço-temporais que deram origem ao conceito elaborado. Esse poder de contextualização faz com que a representação apresente um maior poder de indiciar, por exemplo, os conceitos visivos matacões, grama, flores e árvore guardam alguma relação de espacialidade com a praça visitada, já o conjunto é uma síntese visual com algum grau de indicialidade com a praça real (ver foto na figura 2).

Esse exercício não é nada simples e ele se relaciona à um conjunto de atividades que visam conceituar uma experiência específica com imagens e contextualização que se distinguiria de outras formas de experiência mais comuns no ensino de ciências, bem como estão dentro de discussões preliminares que visam diferenciar, ou melhor, tratar das especificidades das abstrações visuais em relação às verbais, mais usualmente utilizadas.

Desse modo, acrescento para debate mais duas figuras a 4 e 6, que foram realizadas no 1º semestre/2009, a 4 nas disciplinas de Português e Matemática e a 6 na disciplina de Artes. É a mesma turma das figuras anteriores. Os dois desenhos foram feitos após uma atividade de campo onde os alunos foram conhecer a Estação de Tratamento de Água da SANASA (Companhia de Tratamento de Água do Município de Campinas-SP). Na figura 4, a tarefa em

sala de aula consistiu em três perguntas: “Descreva como é uma estação de tratamento de água”, “Escreva o que mais lhe chamou atenção no tratamento da água na SANASA e por quê?” e “Também desenhe e escreva as principais formas geométricas desenhadas.

A resposta da primeira questão é muito longa e da segunda foi: “O que mais me chamou a atenção foi como eles cuidam da água, porque se eles não cuidassem da água nós não beberíamos, não tomaríamos banho e por fim nós morreríamos, não somos nada sem a água”.

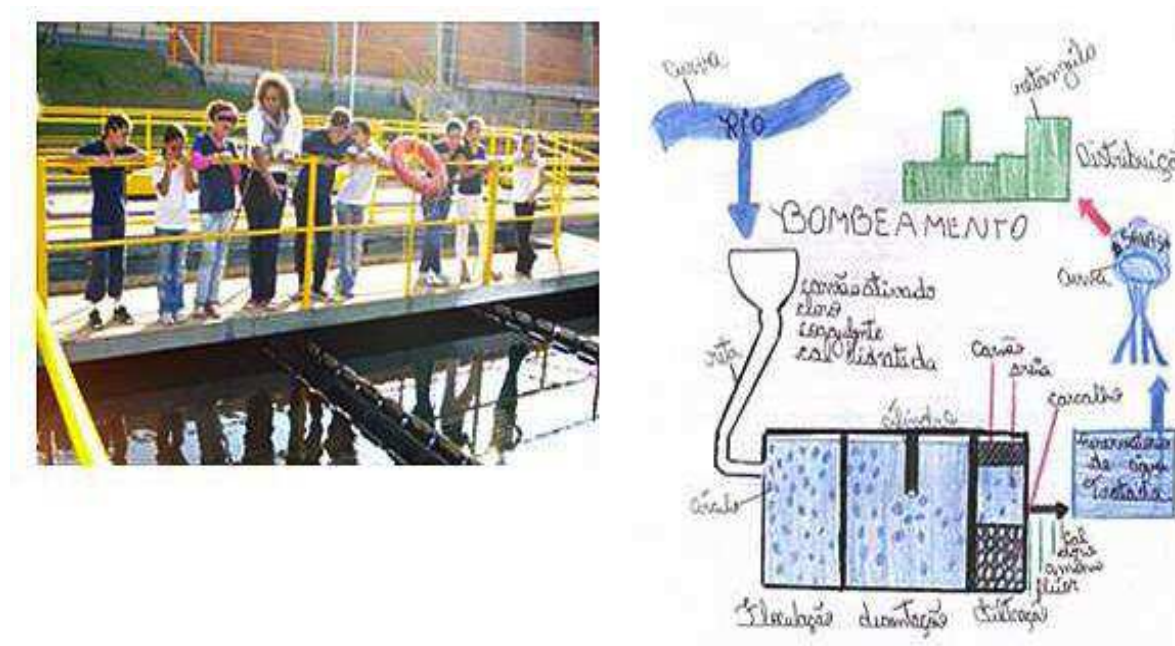


Figura 4 – Foto e desenho dos tanques de tratamento de água da SANASA. Desenho de aluna do 6º ano feito em sala de aula na atividade de Português e Matemática, após a visita escolar realizada na SANASA.

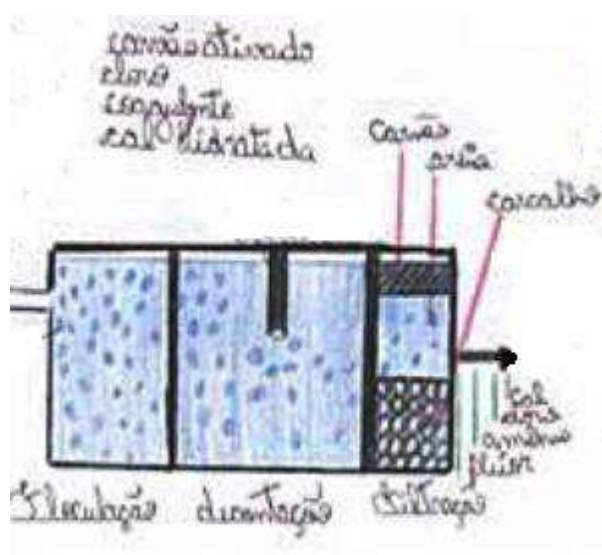


Figura 4a – Detalhe do desenho mostrando um perfil da estação de tratamento de água com suas principais partes.

O desenho da figura 4 é também muito sintético e analítico com a aluna mesclando imagens com escrita. Destaco que, nesse caso e o próximo da figura 6, inverte-se um uso das linguagens uma vez que a escrita foi posta para atestar o desenho ao invés do uso corriqueiro do desenho ilustrar a escrita. O desenho é muito conceitual, pois a aluna inseriu sua visita à SANASA no contexto mais geral do tratamento e uso de água em uma cidade, já que começa seu desenho com um signo (rio) de onde viria a água para ser tratada, destacando no desenho principal os principais processos de tratamento que tornará a água potável para a cidade, representada por retângulos (é interessante reafirmar que as formas geométricas assinaladas tais como curva, círculo etc; isso decorrem de que em Matemática estudavam Geometria e o meio-ambiente). Ela fechou um ciclo de compreensão, inclusive, usando flechas. A tônica do desenho com escritas e a mensagem que quer passar é similar à sua resposta escrita, porém muito mais poderosa de sentido, na medida em que destaca no desenho principal (figura 4a) todos os processos de tratamento e filtragem para tornar a água potável.

Na figura 4a podemos ver como essa compreensão dos processos foi tão importante para a aluna uma vez que ela o desenha com detalhes e especificando, particularizando com a escrita. A escrita associada à imagem tem o sentido de indiciar e contextualizar já que é o desenho da estação de tratamento específica visitada com seus diferentes processos de separação de misturas: floculação e decantação, seu processo de filtração com areia, carvão, cascalho e seus elementos para a potabilidade da água: cal, cloro, amônia e flúor. A generalização está em sua maior capacidade conceitual de inserir esse específico tratamento de água no ciclo maior de funcionalidade do tratamento e uso da água em uma cidade. Isso ela faz criando o ciclo pelo desenho. Ela mescla sentidos do contexto específico da SANASA com o contexto mais geral.

Na figura 4, há dois aspectos que se destacam, se o foco for para o continente vamos enxergar um ciclo de tratamento de água para uma cidade, se o foco for para o centro da figura vamos ver com detalhe (figura 4a) em forma de perfil os processos específicos do tratamento de água da SANASA. Destaco a forma de perfil na medida em que isso exigiu da aluna uma maior abstração e criatividade na adequação do observado em campo com um desenho que representasse a sua compreensão dos processos de tratamento. Ao optar pelo perfil ela criou uma imagem de como seriam os tanques de separação em profundidade, uma vez que o desenho representa um processo não visível (pela foto sabemos que eles viram a superfície dos tanques). A maioria dos alunos desenhou os tanques em forma areal na

perspectiva de olhar de cima, conforme a figura 6a. Além dessa maior abstração, ela foi inventiva ao adequar no perfil o processo de filtração (lado direito do perfil) com os processos de separação. Na visita à SANASA, eles virão na perspectiva horizontal ou de perfil o processo de filtração. Assim, ela criou o perfil dos processos de separação química ajustando-os ao perfil de filtração.

O perfil no ensino de ciências ou geografia é utilizado para se fazer um corte transversal do tempo e espaço de um fenômeno. A aluna transferiu uma certa Gestalt (aqui muito mais como conceito visual) ou estrutura de suporte (Vygotsky) que é o perfil para o processo de tratamento d'água. Entre outros, é esse tipo de experiência visual, uso e cognição da imagem que me interessa investigar na escola. Em seguida, aprofundo um pouco mais essa ideia.

Finalizando a discussão da figura 4, as relações forma/fundo (Gestalt) e objeto/contexto (Martínez García) nos orienta para a compreensão desses dois aspectos principais do desenho: o continente mais geral e descontextualizado do ciclo do tratamento de água em uma cidade e os aspectos mais específicos e contextualizados dos processos de tratamento da SANASA como o perfil e a caixa d'água do bairro. Esses dois aspectos criam um contexto espacial e narrativo do conjunto simbólico do tratamento de água. O desenho configura-se como espacial diferente do desenho/objeto da figura 2.

Há certos conceitos em que a forma é essencial para a sua compreensão uma vez que aspectos da espacialidade são cruciais para a sua cognição, assim, a imagem adquire um papel essencial para a generalização do conceito. Por ter forte a forma e o papel da imagem para a sua interpretação, podemos associar essa forma com a ideia de estrutura de suporte lógico defendido por Bruner & Haste (1990) e por Cazden (1991). Essas formas ou conceitos visuais funcionam com estrutura de suporte para transferências de significados de um contexto para outro. No exemplo da figura 4 temos essa ideia de conceito visual que é aprendido em um contexto e é utilizado em outros diferentes contextos.

Outro exemplo poderá ser visto com a experiência que ocorreu em 2008 no 8º ano do ensino fundamental na disciplina de Geografia. A microbacia foi objeto de estudo e depois de um trabalho de campo na mesma foi solicitado aos alunos uma avaliação, na qual entre várias questões vou selecionar duas que são as seguintes perguntas: “2- Explique e desenhe o que é impermeabilização do solo” e a “3 - Explique e desenhe o que é assoreamento da calha de um rio”.

As perguntas são usuais enfatizando o verbal e a novidade está em incluir a solicitação de desenhos. A pergunta solicita a definição, a generalização de um conceito, porém, como

vou mostrar, a possibilidade de desenhar trouxe novidades interessantes nas compreensões dos alunos e em suas conceituações.

Na figura 5, a aluna escreveu as seguintes respostas: 2- “Impermeabilização do solo é o bloqueamento da água com o asfalto.” 3- “É quando sedimentos são carregados pela água da chuva e é levada para os rios”.

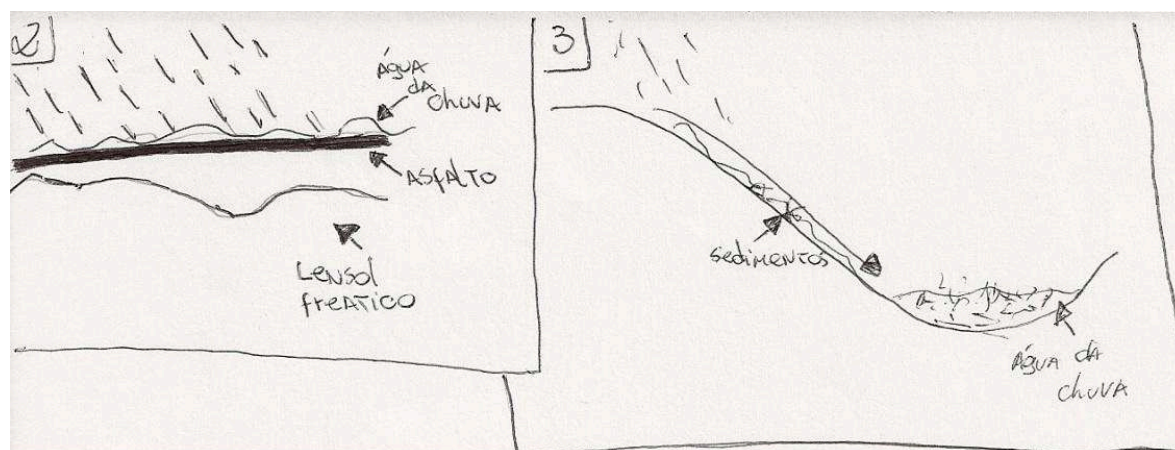


Figura 5 – Desenhos do conceito de impermeabilização e assoreamento.

Desenhos de aluna do 8º ano respondendo as perguntas 2 -o que é impermeabilização de solo? e 3 -o que é assoreamento da calha de um rio?

A aluna utiliza-se do conceito visual de corte transversal ou perfil para responder a questão. O conceito de perfil introduz informações espaciais que facilitam a compreensão dos conceitos solicitados para explicação. O perfil nos dá a ideia de um corte no volume com altura e comprimento. É também um corte no processo de tempo e espaço que, conjuntamente, nos informa sobre os processos de impermeabilização, com a espacialidade da barreira impermeável, e assoreamento, com a visualidade da vertente e canal do rio. Tanto quanto as respostas escritas, o aluno representou por meio de imagens uma generalidade de impermeabilização e assoreamento. São essas gestalts ou estruturas de suporte que como conceitos visuais e abstratos são utilizados em diferentes contextos para conceituar fenômenos ou objetos nos quais a espacialidade é um atributo essencial.

Um último exemplo para discutir as ideias desse artigo. Na figura 6, a atividade consistia em desenhar em uma página A4 o que mais chamou a atenção dos alunos na visita à SANASA. Destaco que o aluno o fez como se contando uma estória para a família, resposta mais característica para a disciplina de Português, no entanto foi feita na disciplina de Artes. Num trabalho interdisciplinar as barreiras vão sendo rompidas e adquirem outras posições.



Figura 6 – Desenho representando os setores de tratamento d’água da SANASA. Desenho de aluno realizado na disciplina de Artes.

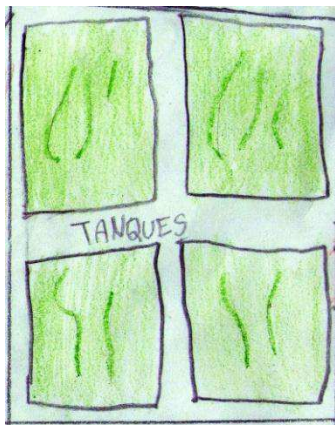


Figura 6a – Detalhe do tanque visto na perspectiva vertical e representado de forma areal.

O desenho todo, a história em quadrinhos, busca os elementos representativos singulares e generalizantes de cada setor do tratamento d’água da SANASA sem perder de vista no referente visual, a singularidade e os elementos essenciais de cada setor, e no conjunto do tratamento de água, a possibilidade de uma representação generalizante; esta conseguida por meio de uma narrativa com quadrinhos desenhados com algumas legendas. Usualmente, as generalizações são comandadas pela análise e seus enunciados escritos. Nesse exemplo, a síntese das representações imagéticas está comandando as cognições (elaboração,

escolha das partes mais significativas e uso das diferentes linguagens) e o conhecimento (narrativa sobre o tratamento da água). As imagens são determinantes e constituem o corpo explicativo da narrativa. O conjunto viso-verbal representa cada setor e o tratamento de água da SANASA. Por outro lado, a sequência narrativa de quadrinhos constitui-se num conjunto de generalizantes singulares de cada setor com o tempo sucessivo cronológico orientando parte por parte para uma noção do conjunto de setores visitados. O enunciado pelo papel da linguagem verbal é utilizado como legenda para essa possibilidade de generalização. “Tanques” que junto com a imagem designam separação (a imagem é decisiva para a compreensão), “bomba”, “tanques para limpar”, tanque que junto com o desenho designam processos de concentração da poluição (também, neste caso a imagem é determinante para a compreensão), “tanques limpos”, “filtros” (imagem decisiva) e “água pronta para beber”. No entanto, os enunciados tiveram mais o papel de indicar e de caracterizar diferenças entre os tanques do que de generalização, ou seja, aqui eles são utilizados muito mais como indicativos de singularidades. Esse é um outro exemplo de modificação de uso linguístico, já que os enunciados que são sempre mais generalizantes e as imagens mais indicadoras de singularidades foram invertidos.

O espaço contextual pode adquirir uma maior complexidade com a conjugação de uma temporalidade e, assim, adquirindo uma narratividade. Na figura 2, que é um desenho/objeto, a narratividade é dada pelo sol configurando a praça dos matacões em um dia de sol. A figura 4 é um desenho/espaço com a narratividade fazendo parte dele que adquire a noção de ciclo com o uso das flechas. Já a figura 6 é uma narrativa na forma de história em quadrinhos, na qual a temporalidade conjugada à espacialidade de cada parte significativa para o aluno foi o eixo do contexto narrativo da visita à SANASA. Na figura 4, a significação não pode prescindir das relações de referencialidade espacial e por tratar-se de processo (tratamento de água) da referencialidade temporal. O seu papel de generalização, ou seja, capacidade de maior descontextualização, não acontece distanciando-se dos referenciais espaciais e temporais do contexto de origem da significação. Por exemplo, sem o desenho do perfil de tratamento, que busca se aproximar figurativamente do original, a compreensão do tratamento de água seria incompreensível. Os desenhos ora são mais generalizantes e é a escrita que especifica, ora são mais singulares sem a escrita ou com a escrita generalizando. Essa complexidade de usos de formas/objetos integra-se com o espaço e estes constituem o contexto espaço-temporal. No uso das imagens, de um modo geral, os enunciados quando

utilizados tem o seu uso invertido para singularizar e não generalizar. A linguagem visual foi decisiva para uma maior e complexa significação dos diferentes pontos vistos na visita de campo na SANASA.

Minha hipótese é que o roteiro de campo e atividades decorrentes aguçaram o pensamento visual para perceber os elementos essenciais, os traços, as formas mais representativas de um campo visual (Gestalt - Arnheim), que geram representações como as das figura 2, 4 e 6, onde o autor (aluno) sem perder a síntese do local visitado conjuga, articula formas/objetos e contextos narrativos que nos informam sobre os contextos específicos, como também nas figuras 4 e 6 são representações de tempo e espaço conjugados. São produções híbridas que também contam histórias como as HQs, nesse caso conta a história do roteiro da atividade de campo realizada SANASA. Nesses casos, a possibilidade de maior abstração e generalização não se dá pela descontextualização e distanciamento dos referentes espaço-temporais, como sugere Wertsch. As três figuras são um bom exemplo do uso combinado contextualizado e descontextualizado das imagens e escritas.

Considerações finais

Um dos problemas do laboratório ou práticas no ensino de ciências e da sala de aula é o primado de um modo de representação, que se configura como um modelo de mundo fechado em si mesmo, que busca enquadrar as cognições dos alunos dentro do próprio modelo, que é altamente abstrato com o predomínio das generalizações dos processos físicos e químicos. Essas práticas e suas representações configuram-se como simuladas e ideais por meio de experimentos cruciais adequados e não questionadores do modelo. Mais do que um modelo generalista e descontextualizado, há o predomínio de uma lógica de conhecimento em que o singular e o específico são desconsiderados a favor de certas definições generalistas que funcionam quase que como as leis universais para a Física.

Em contraposição, no campo, a natureza é toda iluminada, arejada e permeável aos diferentes sentidos; no rural, o silêncio, pássaros e borboletas, flores e cheiros; nas cidades, o barulho do trânsito, cheiros dos postos de gasolina, luzes e neon, que ‘perturbariam’ a concentração intelectual, na verdade se incorporam num conjunto de percepções e pensamentos para a aprendizagem. Essas materialidades e não materialidades entram em conflito com o pensamento por meio de uma fricção que geram faíscas cognitivas, criando imagens e sentidos, iluminando a própria vida-mundo do leitor do lugar-ambiente.

Voltar-se para o cotidiano dos alunos e mesmo dos professores que vivem nas comunidades ao redor das escolas, voltar-se para a espacialidade e temporalidade do contexto real, pressupõe relações escalares com esse contexto, com a situação social e com os interlocutores, alunos, professores e membros de comunidades (escolar, bairro etc), bem como com os processos de elaborações de conhecimentos que são contínuos e descontínuos entre contextualização e descontextualização, síntese e análise rumo às elaborações mais generalizantes e histórico-espaciais. Acredito que esses níveis escalares de abordagem do fenômeno educativo, social e ambiental, foco dos projetos poderão ser uma das marcas para as teorias educacionais. Essas relações escalares devem ser vistas como parte de uma abordagem dialética do olhar e do lugar, ao auxiliar em diferentes níveis, camadas, horizontalidades e verticalidades, o conjugar e o entrecruzar de particularidades e categorizações mais gerais por meio de imagens e contextos no sentido de compreensões mais sintéticas e históricas.

Por fim, esses trabalhos são apenas iniciais no sentido do desenvolvimento de uma pedagogia crítica do lugar/ambiente, na qual o poder interpretativo das imagens para as nossas conceituações referentes ao mundo é parte de uma dialética do olhar benjaminiano (BUCKMORS, 2002), como também o poder interpretativo do contexto e do espaço são parte de uma dialética do lugar Massey (2009). Olhar, imagem, contexto, lugar, espaço e tempo tomam o seu posto de poder interpretativo para uma escola criativa, pulsante e viva, participando ativamente para uma sociedade mais democrática.

Agradecimentos

Agradeço imensamente as professoras Magali Andrade Barbosa, Sandra R. Bianchi Sterpeloni, e Valdete Ramos de Oliveira Melo da Escola Estadual Adalberto Nascimento que desenvolveram as atividades do projeto Ribeirão Anhumas na Escola, cujos alguns resultados, eu me apropriei para desenvolver esse artigo. Do mesmo modo agradeço ao professor Luciano Rodolfo de Moura Machado da Escola Municipal Maria Nazareth de Moura Veroneze de São José dos Campos.

Referências bibliográficas

- ANDERSSON, B. The experiential gestalt of causation: a common core to pupils' preconceptions in science. *European Journal of Science Education*. V. 8, n. 2, p. 155-11, 1986
- ARENDRT, H. *Thinking -the life of the mind*. New York: Harcourt Brace Jovanovich, 1977.
- ARNHEIM, R. *Arte e percepção visual - uma psicologia da visão criadora*. São Paulo: 2ª ed, Pioneira e EDUSP, 1980.
- _____. *Intuizione e intelletto*. Milano: Feltrinelli Ed, 1987.
- BRUNER, J. & HASTE, H. (Compiladores) *La elaboración del sentido - la construcción del mundo por el niño*. Barcelona: Ed. Paidós, 1990.
- BUCK-MORS, S. *Dialética do olhar – Walter Benjamin e o projeto das passagens*. Rio Claro: Ed. UNESP, 2002.
- CAZDEN, C. B. *El discurso en el aula - el lenguaje de la enseñanza y del aprendizaje*. Barcelona: Ed. Paidós, 1991.
- CECCON, S.; COMPIANI, M.; HOEFFEL, J. L. M. Estudo de Caso do Programa de Educação Ambiental Fruto da Terra: a pedagogia de projetos como estratégia para a educação ambiental crítica. *Pesquisa em Educação Ambiental*, v. 4, n. 1, p. 37-62, 2009.
- _____. Estudo de Caso do Programa de Educação Ambiental Fruto da Terra: contextualização e não disciplinarização em um projeto na educação fundamental. *Alexandria*, v.4, n.1, p.199-220, 2011.
- COMPIANI, M. La dimension horizontal y vertical del lugar, en los trabajos prácticos geológicos. *Alambique*, n. 47, p. 38-47, 2006.
- _____. Linguagem e percepção visual no ensino de Geociências. *Pro-posições*, 17, 1, 85-104, 2006a.
- _____. O lugar e as escalas e suas dimensões horizontal e vertical nos trabalhos práticos: implicações para o ensino de ciências e educação ambiental. *Ciência e Educação*, v. 13, p. 29-45, 2007.
- _____. Narrativas e desenhos no ensino de astronomia/geociências com o tema “a formação do universo”: um olhar das geociências. *Rev. Ensaio*. v.12, n.02, p.257-278, 2010
- _____. As geociências e os trabalhos de campo poderão derrotar o reinado dos enunciados sobre as imagens? *Enseñanza de las ciencias de La Tierra*, v. 19, n. 1, p. 24-36, 2011.
- FIORIN, J. L. *Introdução ao pensamento de Bakhtin*. São Paulo: Ática, 2008.

- HODSON, D. Towards scientific literacy – a teachers’ guide to the history, philosophy and sociology of science. Rotterdam: Sense Publishers, 2008.
- JAMESON, F. Espaço e Imagem. Rio de Janeiro: Ed. UFRJ, 4ª Ed., 2006, 290p.
- KOSIK, D. Dialética do Concreto. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2ª Ed., 1976.
- KOSSLYN, S. M. Le immagini nella mente. Firenze: Giunti, 1989.
- MANGHANI, S.; PIPPER, A.; SIMONS, J. Images: a reader. London: SAGE Pub., 2006.
- MARTÍNEZ GARCÍA, L. M. Arte y símbolo em La infância, um cambio de mirada. Barcelona: Ediciones Octaedro, 2005.
- MARTINS, I.; OGBORN, J.; KRESS, G. e MCGILLICUDDY, K. Explicações, representações visuais e retórica na sala de aula de ciências In: Encontro sobre teoria e pesquisa em Ensino de Ciências, 1997, Belo Horizonte. Anais.... Belo Horizonte, FE/UFMG, 1997, p.129-138.
- MASSEY, D. Pelo espaço – uma nova política da espacialidade. Rio de Janeiro: Bertrand, Ed., 2009.
- MELO, V. R. O.; BARBOSA, M. A.; COMPIANI, M. Relato e análise de experiência em sala de aula numa perspectiva em CTSA: uma parceria das disciplinas de matemática e português. In: ENPEC, 7, Florianópolis, 2009. Anais... ABRAPEC, 2009, 10p.
- MOREIRA, R. Da região à rede e ao lugar: a nova realidade e o novo olhar geográfico sobre o mundo. Revista Eletrônica de Ciências Humanas e Sociais etc, espaço, tempo e crítica e outras coisas. v. 1, n. 1 (3), p. 55- 70, 2007.
- _____ As Categorias Espaciais da Construção Geográfica das Sociedades. GEOgraphia, ano III, nº 5., 2001. (Niterói: PPGEU/UFF)
- PANZERI, C. G.; COMPIANI, M.; ALBERTO, L. Pensando a educação ambiental sob o enfoque didático de natureza socioconstrutivista: contribuições do Projeto Acre 2000 de Educação Ambiental. Pesquisa em Educação Ambiental. v. 5, n. 1 – p. 115-139, 2010.
- PASCHOALE, C. Alice no país da geologia e o que ela encontrou lá. In: CONGR. BRAS. GEOL., 33, Rio de Janeiro, 1984. Anais... Rio de Janeiro, SBG, v.5, 1984, p.242-249.
- PERKINS, F. T. Psychology and the teaching of science. *Science Education*. V. 25, n. 1, p. 9–13, 1941.
- PROUST, M. Em busca do tempo perdido. São Paulo: 2006, v. 2.

- SANTOS, V. M. N. Educar no ambiente – construção do olhar geocientífico e cidadania. São Paulo: Ed. Anna Blume. 2011.
- SANTOS, V. M. N.; COMPIANI, M. Formação de professores para o estudo do ambiente: projetos escolares e a realidade socioambiental local. *Terræ Didática*, v. 5, n. 1, p. 72-85, 2009.
- WATTS, M. & KEITH S. TABER, K. S. Explanatory gestalt of essence: students' conceptions of the 'natural' in physical phenomena. *International Journal of Science Education*. V. 18, n. 8, p. 939-954, 1996.
- WERTSCH, J.V. *Cultural, Communication, and Cognition: Vygotskian Perspectives*. Cambridge University Press, 1985.

MAURÍCIO COMPIANI possui graduação em Geologia pela Universidade de São Paulo (1981), Mestrado em Educação (1988) e Doutorado em Educação (1996) pela Universidade Estadual de Campinas. É Livre-docente pela Universidade Estadual de Campinas (2003) e professor Titular (2010) da Universidade Estadual de Campinas. Tem experiência na área de Educação com ênfase em ensino de ciências e educação ambiental, atuando principalmente nos seguintes temas: ensino fundamental, ensino de geociências, ensino-aprendizagem, investigações em sala de aula, formação continuada de professores, discursos em sala de aula e pedagogia crítica do lugar/ambiente. Foi coordenador de graduação do Instituto de Geociências e coordenador do Programa de Pós-graduação em Ensino e História de Ciências da Terra. Desde 2004 é líder do Grupo de Pesquisa de Educação Aplicada às Geociências. Desde 1997 recebe bolsa de produtividade em pesquisa do CNPq. De 2007 a 2010 coordenou o projeto “Ribeirão Anhumas na Escola” sobre o tema conhecimentos escolares relacionados à ciência, à sociedade e ao ambiente em microbacia urbana, com apoio da FAPESP Ensino Público (2006/1558-1) e do Programa Petrobras Ambiental.