

**ATIVIDADE PRÁTICA E LINGUAGEM NA 8ª SÉRIE DO ENSINO
FUNDAMENTAL: LUZ NUMA ABORDAGEM REGIONAL****Benigno Barreto Filho¹**

Mestrando gepCE FE UNICAMP

Maria José P.M. de Almeida

gepCE FE UNICAMP

email:mjpma@turing.unicamp.br

Resumo

As motivações deste estudo têm origem no trabalho desenvolvido por um professor de Ciências nas escolas públicas estaduais da cidade de Ilhabela, nas reflexões sobre seus valores pedagógicos, na necessidade de contribuir para a melhoria do ensino, na forma de conhecimentos produzidos sobre a prática pedagógica em aulas da disciplina Ciências, e ainda, na sua convicção de que as especificidades econômicas e sócio culturais da região não podem ser desconsideradas, nas aulas dessa disciplina. O conteúdo em estudo, tem como tema 'Alguns fenômenos produzidos pela luz' e o seu desenvolvimento ocorre em etapas que se complementam: - A busca das *idéias primeiras*, valorizando os fenômenos ambientais e sócio culturais. - A formalização encontra na mediação do professor o estímulo para avançar, no sentido de estabelecer comparações entre o fenômeno e a forma de representá-lo. - A sistematização e a aplicação dos conhecimentos sistematizados. Limitamos este relato a etapa inicial do estudo, ou melhor, A busca das idéias primeiras, valorizando os fenômenos ambientais e sócio culturais.

Introdução

O estudo aqui relatado foi motivado nos valores pedagógicos de um professor de Ciências da rede pública de ensino da cidade de Ilhabela, na sua necessidade de oferecer uma contribuição, para a melhoria do ensino, na forma de conhecimentos produzidos sobre a prática pedagógica em aulas da disciplina que lecionava, e também na sua convicção de que as aulas dessa disciplina não devem ser ministradas sem qualquer associação com as características da região onde ocorrem.

Inicialmente, através de um questionário, o professor fez um levantamento de opiniões de sete professoras e quatro professores de Ciências, com idades variando de 22 a 46 anos, que lecionavam na Ilha. Pôde comprovar que, com exceção de uma professora, todos moravam próximo às escolas onde lecionavam, e que apenas cinco eram licenciados (Biologia ou Ciências Biológicas); mais três tinham curso superior (dois Engenharia e um Pedagogia), e três haviam cursado magistério. Constatou também que seus salários variavam de 1,5 a 8,3 salários mínimos; no extremo inferior, um professor que dava 17 aulas semanais, incluindo Ciências e Matemática, e a melhor remuneração sendo de uma professora que além de lecionar 40 aulas semanais, de Ciências e Inglês, no estado e na escola particular, tinha um cargo de coordenadora. Verificou ainda que, apenas um desses professores era efetivo, tendo os outros contrato temporário, e que quatro que lecionavam também em escolas particulares recebiam por aula aproximadamente o mesmo que na escola oficial, havendo três que trabalhavam, paralelamente em outras atividades. Esses professores tinham de 30 a 45 alunos por sala, com média de 40 alunos.

¹ O trabalho aqui apresentado faz parte de um estudo que está sendo desenvolvido visando constituir a dissertação de mestrado do autor na FE UNICAMP.

Além das constatações já descritas, o professor procurou identificar através de um questionário e em conversas informais as opiniões dos seus colegas sobre as próprias condições de trabalho. Sabia dos limites de um questionário, mas este foi o instrumento possível de ser aplicado, nas condições de trabalho do conjunto dos professores, inclusive dele, na tentativa de ter informações sobre os docentes de Ciências de toda a Ilha.

Entre outras condições apontadas, pelos professores que contactou, como responsáveis pelas dificuldades encontradas em seu trabalho, o professor registrou a falta de tempo para estudar, pesquisar, preparar materiais e aulas práticas, a falta de material de laboratório (apontada por seis dos 11 professores) e de material pedagógico e de apoio, o excesso de alunos por sala, a indisciplina e a baixa frequência dos alunos e a certeza que esses estudantes tinham de que seriam aprovados, além do excesso de burocracia.

Em respostas a outras duas questões, sobre os fatores que podem contribuir para o aprendizado dos alunos na escola, os professores apontaram o material didático, o bom ambiente escolar, as atividades práticas, palestras, passeios ecológicos, boa alimentação e estrutura familiar. Como fatores que podem atrapalhar o aprendizado foram citados a falta de material didático (fator mais citado), classes numerosas, indisciplina, baixa frequência, má alimentação e "excesso de burocracia por parte do governo que não valoriza a Educação". Questionados sobre os livros didáticos, os colegas do professor enfatizaram a distância entre os assuntos abordados e a realidade dos alunos e também se referiram à necessidade de uma abordagem menos superficial dos assuntos tratados.

Todos afirmaram que os alunos gostavam de suas aulas, e, para os avaliarem, os professores disseram que utilizavam principalmente provas, sendo que a maioria mostrou acreditar que a avaliação contribui para o aprendizado do aluno.

Como atividade mais utilizada em sala de aula foi citada a aula expositiva, com "o intuito de transmitir conceitos". Textos foram lembrados "para aprofundar conhecimentos" e audio-visuais e experimentos para uso "quando possível".

Mais de metade dos professores disseram que tinham laboratório na escola, mas todos afirmaram que não havia condições para que ele fosse utilizado. Por outro lado, a maioria mostrou acreditar que aulas práticas poderiam ser realizadas fora do laboratório, dependendo do experimento e do material utilizado. Eles também afirmaram que, em aula, relacionavam o conteúdo estudado com "a realidade de Ilhabela". Os professores enfatizaram ainda que, para que o professor possa desenvolver aulas práticas "é necessário material". Com menor ênfase, alguns citaram também o laboratório, monitores, grupos menores de alunos e "atenção do governo com as escolas mais afastadas".

Numa questão sobre qual era sua contribuição como professor para formação dos alunos, vários professores manifestaram a preocupação em incentivar o aluno à reflexão sobre a natureza e a própria vida, em explorar temas atuais, em contribuir para o exercício da cidadania, em trabalhar a formação junto à informação e, também, em trabalhar a Ciência sob uma visão "holística".

Quanto ao papel da Ciência na sociedade, a maioria apontou o estudo de fenômenos ligados à natureza, mas também foram lembrados a melhoria das condições de vida e o desenvolvimento de novas tecnologias. Por outro lado, quando lhes foi perguntado se

achavam que a Ciência deveria ter outras finalidades, alguns não responderam, outros disseram que não, e os cinco que apresentaram opinião pareciam estar pensando na disciplina que lecionavam, e não na instituição científica propriamente dita, apontando possíveis relações da Ciência com a escola, "desenvolver métodos para aproximar a escola da comunidade", ou com os alunos, "despertar a criatividade". Já quando lhes foi perguntado sobre as finalidades da disciplina que lecionavam, a maioria apontou a interação entre o homem e a natureza, tendo também sido citada a integração do aluno na sociedade e o estímulo para que ele seja criativo.

Segundo os mesmos professores seus alunos, ao iniciarem o curso, têm idéias muito diversificadas sobre Ciência, tais como: "é difícil", "não gostam", "ligadas à preservação da natureza", "ligadas ao corpo humano", "descobrir o desconhecido", "faz coisas fantásticas", "o cientista é um gênio". Quase todos mostraram acreditar que os estudantes modificam suas idéias durante o curso passando a "perceber" que a Ciência "está presente no seu cotidiano", pois "adquirem novos conhecimentos", "a matéria desperta curiosidade", além de serem "despertados o espírito observador e crítico". E interrogados sobre que idéias gostariam que os alunos adquirissem no curso, a maioria manifestou interesse em que eles "percebessem a interação da Ciência com suas vidas"; alguns disseram que gostariam que os alunos "elaborassem algumas idéias sobre os assuntos estudados".

Esse levantamento de opiniões dos colegas fez com que o professor notasse grandes semelhanças entre esses professores e ele próprio, quanto à situação profissional, a idéias educacionais, a limites e possibilidades para o trabalho pedagógico.

Mal remunerados e sem tempo para estudo e pesquisa, tendo a proximidade entre moradia e escolas como fator positivo para o desenvolvimento de seu trabalho, é possível notarmos nas falas dos professores idéias educacionais, algumas, provavelmente, fruto de reflexão, outras fragmentadas e, talvez, nem internalizadas, conseqüentes de suas vivências e de conhecimentos, alguns de natureza acadêmica, outros não.

O quadro aqui apresentado de condições de trabalho e visões dos professores de Ciências de Ilhabela somado às seguintes afirmações extraídas de comentários desses mesmos professores: "Estou feliz por esta iniciativa, nos sentimos muito isolados"; "Estas informações refletem a realidade da rede estadual"; "O estado deve olhar para o aluno como um cidadão e não como uma pessoa que não pode repetir de ano, porque custa muito para o estado"; "Uma aula prática é mais proveitosa, embora seja mais trabalhosa, por isso precisamos de apoio", se constituem na principal justificativa do professor para desenvolver a pesquisa aqui apresentada, uma proposta de ensino construída no exercício profissional, que procura respeitar e levar em conta as vivências dos estudantes, almejando simultaneamente a ruptura com essas mesmas vivências na busca do saber elaborado e a análise da aplicação dessa unidade.

Problemática e objetivo

A realidade da escola pública no nível fundamental, na Rede Estadual de Ensino de São Paulo, torna evidente a necessidade de contribuições que visem a sua melhoria.

Em especial, numa região específica, Ilhabela, situada no litoral norte do estado de São Paulo, as características geo-políticas e culturais são fatores importantes para se pensar a Educação escolar. Trata-se de uma cidade com raízes caiçaras e com 95% de seu território

ocupado por um parque florestal, no qual ainda resistem algumas comunidades isoladas, convivendo com um turismo predatório e desordenado.

Após conviver 12 anos com essa realidade o professor-pesquisador, autor deste trabalho, decidiu que a sua prática pedagógica precisava ser analisada, revista e aprimorada à luz da reflexão sobre seus valores, de um maior conhecimento de características escolares da região onde trabalhava, e de saberes produzidos pela Educação em Ciências. Decidiu-se também pela realização de um trabalho que ao ser divulgado pudesse, eventualmente influenciar outras práticas pedagógicas, e, para tal, procurou conhecer mais diretamente valores e características de trabalho de outros professores da região através de levantamento apresentado na introdução deste trabalho.

Além de fatores já citados, o contato com pesquisas já realizadas², teve grande influência na decisão de montar uma unidade de ensino para a 8ª série do ensino fundamental, tendo como conteúdo central a LUZ, com ênfase nos fenômenos: reflexão, refração e decomposição, e envolvendo várias atividades com destaque para a discussão coordenada entre professor e alunos, para o trabalho com textos e para a atividade prática.

O objetivo da pesquisa foi assim estabelecido: analisar em diferentes etapas de estudo integrantes de uma unidade de ensino, sobre o tema luz, com atividades pautadas em características da região onde foi aplicada, o funcionamento da discussão professor-alunos, do texto escrito e da atividade prática.

Suportes teóricos

O professor situou-se na posição de quem tem a função de interferir na maneira de pensar e nas visões do estudante, buscando contribuir para seu entendimento do mundo e procurando incentivar seu interesse em se preparar para exercer a cidadania. O desafio de conseguir esses intentos exigiu o suporte de alguns referenciais teóricos, dos quais são citados a seguir os principais. Na seleção desses referenciais o professor-pesquisador teve sempre presente a distinção entre conhecimento científico produzido e a Educação em Ciências atuando com intuito cultural, sem descartar a importância do conhecimento formal.

Na valorização do universo sócio-cultural da criança o trabalho de Vygotsky (1984 e 1987), bem como o trabalho de Oliveira (1993) sobre esse autor foram fundamentais.

A compreensão de elementos do funcionamento da linguagem se sustentou principalmente no trabalho de Orlandi (1987) e em trabalhos como os de Almeida (1996), Almeida e Silva (1994), Almeida e Ricon (1993) e Silva (1997).

Referente à atividade prática foi bastante relevante a leitura de Moreira e Levandowsky (1983).

Para compreensão do papel do professor como mediador e do professor enquanto pesquisador citamos os trabalhos os de Almeida e Souza (1996) e Moreira (1991).

² Especialmente com o projeto "Mediação do Conteúdo Físico: Relações entre o funcionamento de textos e representações de professores", coordenado por Maria José P.M. de Almeida com apoio do CNPq.

Finalmente, da elaboração do conhecimento científico, pelo estudante, em processos de continuidade e de ruptura a partir de suas idéias primeiras destacamos os trabalhos de Bachelard (1996) e Santos (1991).

Procedimento

Dentre as atividades possíveis para que os alunos chegassem ao saber elaborado o professor-pesquisador selecionou a discussão professor-alunos, o trabalho com texto escrito e a atividade prática. Entendida esta última tanto como experimentação laboratorial, com suas diferentes possibilidades de abordagem, quanto o trabalho de campo, ou mesmo, observações trazidas pelos alunos em memorizações do seu dia a dia.

Note-se que para atingir o objetivo da pesquisa, a proposta priorizou alguns aspectos de estudo e estratégias, considerando as peculiaridades de Ilhabela. É importante lembrar que a economia deste município depende basicamente do turismo e da pesca, e os alunos, em sua maioria, estão vinculados a esta realidade por intermédio de seus pais, muitos deles pescadores ou caseiros. A proximidade desta escola com a praia e com a casa de turistas facilitou a utilização de ambientes como o mar e a piscina.

O conteúdo central do ensino foi a LUZ, com foco principal na reflexão, refração e decomposição e a unidade foi constituída com as seguintes etapas:

1ª Na busca de idéias primeiras valorizando os fenômenos ambientais e fatores sócio culturais;

*Atividade realizada na piscina e no mar , onde o professor estimula os alunos a observar e comentar sobre os fenômenos relacionados com a reflexão e refração. (Utilização de duas aulas).

*Atividade realizada no pátio da escola, desencadeando discussão sobre o arco-íris, fator de fácil observação no dia-a-dia dos alunos. (Utilização de uma aula).

*Os alunos são convidados a fornecer alguns depoimentos, por escrito, sobre os fenômenos vistos nas atividades anteriores.(Utilização de uma aula).

2 A formalização encontra na mediação do professor o estímulo para avançar, no sentido de estabelecer comparações entre o fenômeno e a forma de representá-lo.

* Os alunos trabalham no laboratório estudando os "mesmos" fenômenos vistos nas três aulas iniciais. (Utilização de três aulas)

* Os alunos elaboram depoimento por escrito sobre os fenômenos estudados.(Utilização de uma aula).

3. A sistematização e a aplicação dos conhecimentos sistematizados

* Utilização de texto sobre os mesmos fenômenos já identificados.(Utilização de duas aulas).

* Avaliação Global de todo o trabalho desenvolvido, pautada em questões de natureza epistemológica e em depoimentos dos alunos.

Em suas aulas o professor se posicionou para ouvir depoimentos dos alunos com "ouvidos de quem se encontra atraído por uma música e procura compreendê-la considerando as motivações do compositor", procurou "senti-los como expressões talhadas pelo cotidiano onde as múltiplas intervenções dos aspectos sociais deixam suas marcas", viu-os "como desafio motivador de novas buscas, novos saberes", respirou "os conhecimentos primeiros, que neles se revelam, como o ar renovador de construções de conhecimento", mergulhou "com todos os sentidos nesse espaço de interações".

Com as preocupações que esses posicionamentos acarretam o professor-pesquisador entendeu que os dados de sua pesquisa deviam ser coletados nos espaços da interação escolar com o mínimo de modificação nesses espaços, mesmo sabendo que qualquer que fosse o procedimento de coleta não seria possível detectar e analisar muitas das variáveis intervenientes nas interações, muito se perderia ou seria desprezado.

Na perspectiva de minimizar as interferências ao trabalho pedagógico que estava realizando, o professor resolveu registrar todas as interações, no estudo de caso que realizava, apenas num diário de campo, fazendo os registros o mais próximo possível das ocorrências.

Alguns resultados

Neste trabalho, vamos descrever a primeira etapa da atividade, citada como: NA BUSCA DE IDÉIAS PRIMEIRAS, VALORIZANDO OS FENÔMENOS AMBIENTAIS E FATORES SÓCIOS CULTURAIS.

A opção pelos locais, piscina, mar e pátio da escola, utilizados para o desenvolvimento desta etapa do estudo, se deve a disponibilidade dos mesmos, a facilidade com que professor e alunos podem acessá-los e principalmente, pelo convívio diário que os alunos com esses locais, o que possibilitará a eles retomar situações ligadas ao fenômeno em estudo que fazem parte do seu "arquivo" de vivências, reflexões e dúvidas que interagem no seu saber.

O estudo desenvolvido com os alunos, nesta etapa, busca a caracterização das suas concepções alternativas em função da observação dos fenômenos e da memória dos alunos, estimulados pela mediação do professor e pelo conflito decorrente dos discursos dos alunos, possibilitando a socialização dos conhecimentos.

Atividade realizada numa piscina azulejada

Inicialmente, os alunos contornaram a piscina de forma aleatória e foram estimulados pelo professor a observar os azulejos de revestimento. Posteriormente, foram convidados a sentar na borda da piscina e fazer novas observações. As intervenções do professor vão na direção de se conseguir o maior número de manifestações, no sentido de se observar diferentes corpos imersos ou não e as deformações que suas imagens sofrem.

Considerando os depoimentos colhidos é possível dizer que os alunos tiveram como principal preocupação a constatação dessas deformações, utilizando falas como: "A minha perna encolheu"; "O meu pé subiu"; "O cabo do aspirador está quebrado".

Considere : P (participação do professor)
A (participação do aluno)

P Observem os azulejos, como vocês estão vendo esses azulejos?

A1 Os que estão na água são menores.

A2 Os que estão na água são mais curtos

A3 Os que estão na água são mais largos.

A4 Os que estão na água são maiores.

A5 Os que estão na água estão se mexendo.

A2 Os que estão na água são mais claros.

A6 Os que estão na água estão deformados.

P Sentem na beira da piscina, com as pernas mergulhadas na água. Como vocês estão vendo as suas pernas e pés?

A3 A minha perna encolheu.

A7 O meu pé está mais gordo.

A3 O meu pé subiu.

A8 O meu pé está mais branco.

Nota : Um dos alunos foi jogado na água.

P Observem o corpo do Junior, principalmente os pés.

A1 O corpo encolheu, parece um anão.

A5 O pé subiu.

A3 O pé engordou.

A4 O pé está tremendo.

A1 O pé está todo deformado.

Nota : Um dos alunos começou a brincar com a aspirador da piscina.

P Observem o cabo do aspirador que está com o Acauã.

A9 Está torto.

A7 Está quebrado.

A5 Não está quebrado, parece quebrado.

A10 O cabo ficou mais curto.

Atividade realizada no mar

Na ida dos alunos à praia, foram feitas três tentativas em locais diferentes. As duas primeiras tentativas de se observar alguns seres vivos , no fundo do mar fosse inviável, devido a agitação da água que ao provocar a agitação da areia e outras partículas provocou o escurecimento da água. Na terceira tentativa, foi escolhido, pelos próprios alunos, um local onde a quantidade de pedras existentes possibilitava parcial represamento da água e com isso facilitando a visão dos seres vivos que ali habitam.

A intervenção do professor busca obter além da observação dos fenômenos, o resgate das memorizações das vivências anteriores . Neste caso, o aluno A5 ao dizer : "O peixe também é assim, fica menor fora da água. Fica de olho quando for puxar a linha", está retomando um fenômeno já vivido e estabelecendo uma relação com o atual.

P Observem aquele ouriço, baseado no que vocês já viram na piscina, podemos dizer que ele está realmente na profundidade em que o vemos?

A1 Não.

A2 Ele está mais para cima. (dois alunos)

A3 Ele está mais para baixo.(maioria dos alunos)

A4 Ele é maior dentro da água.

A5 O peixe também é assim, fica menor fora da água. Fica de olho quando for puxar a linha.

Atividade realizada no pátio da escola.

Ainda, estimulando as observações e recorrendo a memorizações das situações já vividas, os alunos são solicitados no sentido de buscar situações que propiciem a ocorrência do fenômeno em estudo.

Os primeiros depoimentos revelam que a possibilidade de surgir o arco-íris está ligada a presença do sol e água, (em alguns casos chuva). Porém, é possível perceber que os alunos não fazem distinção entre a luz emitida pelo sol e o próprio sol. É nesta direção que ocorre a segunda intervenção do professor . Em resposta a nova situação colocada a maioria dos alunos considerou que a luz do sol é branca.

Buscando a situação já vivida e relatada pela aluna A3, "Não é preciso chuva, eu já fiz arco-íris com a mangueira do jardim", a terceira intervenção do professor busca avançar para as explicações do surgimento de várias cores. É possível perceber que os depoimentos vão sofrendo modificações provocadas pelos conflitos trazidos com as novas informações que foram sendo socializadas. A argumentação de A7, "A luz do sol muda de cor" vai sendo enriquecida com a fala dos outros colegas como, A5 "A luz do sol se espalha quando encontra a água"; A2 "Mas a luz do sol chega até a água do mar e não se espalha"; A3 "Precisa estar pulverizada, como no esguicho".

P Geralmente, quando nós conseguimos ver o arco-íris, quais são as condições do tempo?

A1 Precisa ter chuva.

A2 Precisa ter chuva e sol.

A3 É lógico que precisa de sol, nunca vi arco-íris durante a noite.

A4 Tem sim, um lado da Terra fica escuro porque ela gira.

A3 Não é preciso chuva, eu já fiz arco-íris com a mangueira do jardim.

A5 Eu também já vi no gira-gira.

A2 Então precisa de água e sol.

A6 E a chuva não é água?

A4 Eu já vi arco-íris no fim da tarde e o sol não aparecia.

A2 Eu também só vejo arco-íris no fim da tarde.

A7 Pudera, dorme até o meio dia.

A5 Não é assim, eu já vi pela manhã.

P Bem, vocês estão dizendo que o sol e a água são fatores importantes para a formação do arco-íris. Então vamos fazer mais uma observação: - A luz do sol que chega até nós, é de que cor?

A3 Branca.

A4 Não tem cor

A2 Amarela.

A2 Não, é branca.

A É branca. (maior parte dos alunos citou a luz branca)

P Vamos lembrar da cena em que a Maiara jogou água para cima com a mangueira. Se a luz do sol é branca, como surgem as outras cores?

A1 Saem do sol

A7 A luz do sol muda de cor.

A3 A luz do sol é branca até atingir a água, depois muda de cor.

P Mas que cor?

A1 Várias cores.

A3 Como uma cor pode virar várias?

A5 A luz do sol se espalha quando encontra a água.

A2 Mas a luz do sol também chega até a água do mar e não se espalha.

A3 Não é qualquer água, ela precisa estar no ar pulverizada como no esguicho.

A1 É isso mesmo, na cachoeira do Veloso, quando o sol está forte eu olho aquele monte de gotinhas que caem lá de cima, ficam coloridas como um arco-íris.

A4 Quer dizer que qualquer luz que passar pela água muda de cor?

A5 Não, a luz do sol quando passa pelas gotinhas se divide em outras cores.

Convite aos alunos para fazerem um depoimento por escrito sobre as atividades anteriores.

Neste momento, a atividade faculta ao aluno a possibilidade de expressar, livre e individualmente, as suas observações e possíveis explicações para os fenômenos em estudo. Agora, fazendo uso da linguagem escrita, forma de expressão pela qual poderá não só revelar seu pensamento, mas também, torná-lo mais elaborado.

Considerando as respostas dadas à primeira pergunta é possível entender em A1 ; A2 ; A3 e A4 que a ocorrência do fenômeno está ligada a necessidade de meios diferentes para observador e corpo observado, embora numa linguagem não formal. Também é marcante a presença de suas memorizações, ligadas a situações já vividas, A3 "Já mergulhei e vi" ; A4 "Já pensei".

Em A1 a utilização da palavra "sempre" revela a generalização que também ocorre em A2, quando usa um exemplo de memória.

Em A4 já existia uma preocupação e explicação própria, revelado num processo de reflexão

Na segunda pergunta o professor se utiliza da síntese dos aspectos mais importantes vistos pelos alunos, para buscar suas concepções sobre a decomposição da luz.

Em A2 e A4 os alunos se remetem ao mesmo esquema explicativo, buscando fundamentação de um "modelo" em experiências diferentes. Enquanto A2 aponta a existência de uma mistura de cores que formam o branco, A4 relata o disco de Newton construído noutra disciplina.

Em A3 é utilizado vocabulário com noções relacionadas ao fenômeno óptico, na busca da memória, provavelmente de reflexão total no chão (situação diferente desta), mas revela uma tentativa de relacionamento.

P Vocês perceberam que os azulejos da piscina, os pés e o ouriço, quando estão imersos na água, nos dão a impressão de serem maiores do que realmente são. Constataram

que a profundidade que eles aparentam estar não é a real. Notaram também, que o cabo do aspirador parece quebrado. Como vocês explicariam esses fenômenos?

P Vocês estão convencidos que a luz do sol é branca e que para se obter o arco-íris é necessário o sol e a água. Esta opinião ficou clara quando tentamos reproduzir um arco-íris com o esguicho da mangueira. Porém, o que não ficou bem compreendido, por todos, foi o seguinte: - Se a luz do sol é branca até que atinja a água, o que ocorre com ela ao atravessar essas gotas de água, fazendo com que surjam outras cores?

Respostas para a primeira pergunta:

A1 Sempre que colocamos alguma coisa na água e olhamos de fora, esse objeto muda.

A2 Quando olhamos para os peixes dentro da água e nós estamos do lado de fora ele aumenta. Mas se nós mergulhamos ele fica com o tamanho real.

A3 Os objetos mudam porque estão na água e quem olha está no ar, ou vice-versa. Falo isso porque já mergulhei e vi as coisas que estavam no ar ficarem embaçadas e diferentes.

A4 Eu pensei que o vidro do aquário, lá de casa, fizesse com que as coisas que estão lá dentro aumentassem de tamanho, mas não é. O motivo da deformação deve ser o ar e a água.

Respostas para a Segunda pergunta:

A1 A única explicação para isso é a luz do sol.

A2 É possível que as cores estejam misturadas, porque na marina tem uma biruta e ao lado um papa-vento pintado com várias cores. Quando o vento está forte ele gira com velocidade e as cores se misturam, ficando mais ou menos cinza claro. Quando o vento diminui, as outras cores voltam a aparecer.

A3 Eu acho que a luz do sol quando atinge a água se reflete e provoca uma ilusão de óptica, que funciona como uma miragem. Agente anda, anda e nunca alcança e depois de um certo tempo desaparece.

A4 Nós já fizemos, com a professora de Educação Artística, um disco com todas as cores, fixamos num bambu e colocamos para girar. Quanto maior a velocidade menos se viam as cortes, ficando apenas o branco. Com o sol e a chuva deve acontecer a mesma coisa porque o arco-íris aparece e desaparece, como o disco quando gira.

Estes depoimentos, feitos pelos alunos, além de influenciarem as ações pedagógicas das outras etapas do estudo, possibilitaram o entendimento de que somente dentro de uma contextualização cultural e histórica é possível se atribuir sentido ao ato de buscar a compreensão, onde o aluno deve ser visto como um ser social, com todas as suas participações nas diferentes atividades que desenvolve, enfim alguém que aprende e ensina no convívio com outros colegas, professores e pessoas que fazem parte do seu mundo, propiciando, de alguma forma, as interações.

As interações sócio culturais são significativos mediadores no processo de aprendizagem, facultando a criança expressar de forma organizada as suas informações na direção do desenvolvimento.

As concepções aqui levantadas revelam que na sua história de vida o aluno constroi uma bagagem da qual ele vai se valer na tentativa de solucionar novos problemas. É preciso que se dê a ele a oportunidade de revelar essas informações e como foram construídos seus conhecimentos, com o passar do tempo, ainda que se queira considerar esses conhecimentos como "primeiros". Esses conhecimentos são indispensáveis para que se possa caminhar na direção da problematização no ensino para o processo de desenvolvimento do conhecimento. Ao tentar apreender os conhecimentos do aluno, com sua mediação o professor já iniciou o processo de descontinuidade que levará as rupturas desejadas. Portanto, a primeira etapa é mais que um processo de captação das idéias primeiras.

O aluno teve a oportunidade de confrontar as suas concepções com as novas informações surgidas durante o processo de discussão, revelar as suas memorizações, reavaliar as situações experimentadas e sociabilizar o conhecimento.

Bibliografia

ALMEIDA, M.J.P.M (1996) *A luz : Enfoque no ensino médio*, Pró - Posições, 7(1) , pp. 34-40.

ALMEIDA, M.J.P.M.; SILVA, H.C.; (1994) *Noções auxiliares na compreensão do fazer pedagógico*. Educação e Sociedade, 47, pp. 97 - 105.

ALMEIDA, M.J.P.M.; RINCON, A . E.; (1993) *Divulgação científica e texto literário: uma perspectiva cultural em aulas de física*, Caderno Catarinense do Ensino de Física, 10(1), pp. 7 - 13.

ALMEIDA, M.J.P.M.; SOUZA, S. C. (1996), *Possibilidades, equívocos e limites no trabalho do professor / pesquisador - enfoque em ciências*, Investigação em Ensino de Ciências, pp. 145 - 154.

AXT. ROLANDO; (1991) *Tópicos em ensino de Ciências . O papel da experimentação no ensino de Ciências*. Porto Alegre, Ed. Sagra.

BACHELARD, G. (1996) *A Formação do Espírito Científico*. Rio de Janeiro. Contraponto.

BAEYER, H. C. V. (1994) *a Física e mundo que nos rodeia*. Ed. Campus.

BARRETO, B. F.; (1997) *O trabalho pedagógico do professor de Ciências em Ilhabela: Reconhecimento de alguns aspectos*. Monografia de Especialização apresentada na Universidade Estadual de Campinas.

FONTANA, R.; CRUZ. M. N. (1997) *Psicologia e trabalho pedagógico*. São Paulo, Atual Editora.

GIL-PEREZ, D. ; CARVALHO, ^a M. P. (1993), *Formação de Professores de Ciências : Tendências e inovações*. São Paulo. Cortez Editora.

LOPES, A . R. C.; (1996), *Bachelard: O filósofo da desilusão*. Caderno Catarinense de Ensino de Física.

MOREIRA, M. A . (1991) *Tópicos em ensino de Ciências : O professor - pesquisador como instrumento de melhoria do ensino de Ciências*. Porto Alegre, Ed. Sagra.

MOREIRA, M. A .; LEVANDOWSKI, C. E.; (1983) *Diferentes abordagens ao ensino de laboratório*. Porto Alegre, Ed. da UFRGS.

ORLANDI, E.P.; (1987) *A linguagem e seu funcionamento: as formas do discurso*. Campinas, Ed. Pontes.

OLIVEIRA, M. K.; (1993) *Vigotsky, aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio - histórico*. São Paulo Ed. Scipione.

SANTOS, M.E.V.M. (1991) *Mudança conceptual na sala de aula : um desafio pedagógico* . Lisboa, Livros Horizonte.

SILVA, H.C.; (1997) *Como, quando e o que se lê em aulas de Física, no ensino médio: elementos para uma proposta de mudança*. Dissertação de Mestrado defendida na Universidade Estadual de Campinas.

VIGOTSKY, L. (1987) *Pensamento e Linguagem*. São Paulo, Ed. Martins Fontes.

VIGOTSKY, L.; (1984) *A formação Social da Mente*. São Paulo, Ed. Martins Fontes.