

A ATIVIDADE PRÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA PESQUISA NARRATIVA SOBRE USOS E SIGNIFICADOS NA MINHA TRAJETÓRIA DOCENTE.

Terezinha Valim Oliver Gonçalves

Professora de Ecologia Básica do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Pará e integrante do Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico - NPADC - da UFPa. Aluna do Curso de Doutorado em Educação - Metodologia do Ensino - da FE7UNICAMP.

Resumo

Neste estudo, analiso minha prática docente, investigando os possíveis usos e significados que a atividade prática no ensino de Ciências tomou ao longo de minha experiência docente de trabalho no ensino fundamental, médio e superior e como formadora de professores para o ensino da área de Ciências (Biologia, Física, Química e Matemática). Realizo este estudo na perspectiva da pesquisa narrativa¹, trazendo à discussão fragmentos significativos de minha prática para a compreensão dos usos e significados da atividade prática no ensino por mim realizado, ao longo de minha trajetória profissional. Verifico o uso de atividades práticas para uma aprendizagem compreensiva das relações entre fatos e idéias das Ciências, alterando-se da ênfase, nos primeiros anos de trabalho, do estudo para compreensão dos fenômenos propriamente ditos, para a compreensão dos fenômenos e suas relações com o ambiente e com a melhoria da qualidade de vida, na minha trajetória de formadora e de professora universitária.

Introdução

Ao me propor a olhar a minha prática docente, enquanto professora da área de Ciências em diferentes níveis de escolaridade, pretendo fazê-lo com o intuito de buscar refletir e compreender a natureza epistemológica e metodológica dos usos que fiz dos procedimentos práticos e os significados que foram tendo na minha docência, ao longo de 25 anos de trabalho. Busco implicar questões relativas a função(ões) da atividade prática na minha docência, bem como a aproximações/relações que podem ser estabelecidas entre o ensino de Ciências que fiz/faço e o fazer Ciência.

Com isso, pretendo contribuir para a compreensão da experimentação no ensino de Ciências no nosso meio, o que tem sido bastante controvertido, pois as críticas emergem de um contexto escolar, cultural e sócio-econômico... bastante diverso do brasileiro, dirigindo-se, portanto, a realidades bem diversas daquela vivida pela educação brasileira no âmbito da Escola.

Estou utilizando, aqui, o termo atividade prática por ser mais genérico do que experimentação e abarcar, no meu entender, tanto uma atividade experimental para explicação/explicitação de um fenômeno, quanto atividades de investigação propriamente ditas, pois percebo que não tiveram uma única característica no meu trabalho docente. Na

¹ LARROSA, J. et al.: Déjame que te cuente. Ensayos sobre Narrativa e Educación. Barcelona: Laertes Ed., 1995.

própria narrativa, procuro evidenciar os diferentes enfoques que elas foram assumindo no desenrolar da história de minha prática docente, passando a renomeá-las.

Assumo neste trabalho a perspectiva da pesquisa narrativa, entendendo que estarei relatando e analisando, à luz da literatura, a minha própria prática. Nela deverão surgir as vozes da professora e da pesquisadora, colocando em evidência as diferentes situações que marcaram minha vida profissional quanto ao assunto em foco neste trabalho e fazendo as análises possíveis, ao tempo em que relações outras possam ir se estabelecendo.

As primeiras inquietações

Minha primeira lembrança de "experimentar" em ensino² de Ciências ocorreu durante meu estágio do então "Curso Normal". Era uma turma de 2ª série "primária", num orfanato, no Centro de Porto Alegre e nós fizemos o "Cantinho de Ciências". Consegui uma estante de madeira de aproximadamente 1,20 m de largura x 1,50 m de altura x 0,30 m de profundidade, que só não era fechada na frente. Ela tinha umas 5 ou 6 prateleiras. Fizemos uma "coleção" de animais conservados em álcool e uma "coleção" de rochas. Para organizar esta última "coleção" fomos ao Museu de uma Escola particular grande, vizinha do Orfanato e comparamos nossas "pedras" com as amostras de rochas já classificadas ali existentes. Foi uma festa para as crianças! Um dia especial! Tudo foi feito com muita seriedade e compenetração. E havia uma semana para cada grupo cuidar do "Cantinho de Ciências"...

Parece-me que o intento com a criança era o de motivá-las para o estudo de Ciências, despertando-a para o zelo e o conhecimento de "coisas da natureza". Não havia aí a preocupação com o fenômeno, mas com "a coisa", com a "ordem" e "organização". Quase uma "veneração"... De algum modo, creio que essa foi uma estratégia de "tocar" algumas crianças - talvez nem todas se sensibilizassem- para as questões do ambiente.

Vejo, entretanto, uma contradição entre a busca do respeito pelas "coisas do ambiente e "matar para conservar em álcool". De fato, se não há um objetivo de coleção didático-científica, não há por que matar para conservar... Por outro lado, naquele nível de escolaridade e naquelas condições de escola, sem nenhum outro ambiente de trabalho, além da sala de aula e de nossa estante, de nada mais dispúnhamos. E como as crianças observariam com cuidado aqueles animais se não estivessem mortos?

Essa ambigüidade parece permanecer na Escola ainda hoje. Raramente há possibilidade de viveiros, aquários, insetários, onde os organismos possam ser observados no seu funcionamento bio-ecológico, pelo menos aproximado ao natural, com suas relações múltiplas com outros seres, na busca de alimento, na reprodução, na proteção aos filhotes... Na maioria das vezes, o ensino, quando ocorre com a presença do organismo em questão, se dá sob o enfoque anatômico, de "corpo presente".

Uma outra estratégia na questão do ambiente era com respeito à sala de aula. Conversávamos sobre a necessidade de manter o espaço limpo e, ao toque do final da manhã, todos olhávamos se havia "caído" alguma coisa no chão, que precisasse ir para a lixeira.

² A primeira lembrança de minha vida data dos primeiros 4 ou 5 anos de idade, na horta de meu pai. Eu via aquelas plantas já crescidas na horta toda cercada e isolada das crianças por um portão trancado por uma "tramela" muito alta e dura. Não sei por que um dia consegui abrir e entrei, num horário que meu pai não estava em casa, e plantei alguns grãos de milho na beirada de um canteiro de verduras. Eu queria ver meus grãos se transformarem naqueles pés de milho enormes que havia em outra área da horta. Eles ficaram enormes e lindos, mas meu pai ficou bravo, pois "ali não era lugar de milho" e "eles faziam sombra para as verduras", explicava ele. Eu gostei da experiência.

Qualquer descuido era, então, ali resolvido. Eu entendia que estava apenas contribuindo para uma boa educação das crianças, que deviam aprender a zelar pelo ambiente em que estavam. Hoje, associamos essa atitude de zelo pelo ambiente próximo com o despertar de cuidados do ambiente em termos mais amplos, pois certamente essa criança não será um adulto que joga lixo em qualquer lugar...

Alguns anos depois, como estudante de Biologia da UFRGS³, fiz meu Estágio Supervisionado no Colégio de Aplicação, no penúltimo ano do meu curso, por contingências pessoais, enquanto que o usual era de que ocorresse no último ano. Vejo, hoje, que isso foi vantajoso para mim: no ano seguinte já era contratada pelo próprio Colégio e fui aprendendo a ser professora mais cedo.

Assumi, com mais cinco colegas⁴, uma turma de 7ª série. Fui "sorteada" para começar os trabalhos. Isso significava desenvolver a primeira unidade de conteúdos daquele segundo semestre letivo. Os alunos estavam estudando animais, no sentido descendente da escala zoológica, vindo do "mais complexo ao mais simples", conforme me informara a professora da classe, que não continuaria conosco, por ter que assumir uma outra turma naquele semestre. Coube-me, então, desenvolver a unidade dos artrópodos. Planejamos, minhas colegas e eu, a unidade didática, que deveria ser desenvolvida em 6 aulas.

Eu havia ido observar a turma, conforme orientação de nosso Coordenador de Estágio. Ficara parada por vários minutos na frente da porta, sem coragem de bater para entrar, tal era a agitação da turma dentro da classe. "alevinos"... "águas correntes"... "águas paradas"... O que estariam fazendo? Seria por ser o último horário de uma 6ª-feira? Buscando vencer a ansiedade, bati e fui atendida pela professora que me introduziu na classe. As carteiras estavam todas do meio para a frente da sala, "grudadas" à mesa da professora e sem espaços laterais entre uma e outra. Apenas um aluno estava lá no fundo da classe, sozinho, desenhando animais a partir de um livro didático.⁵ Fiquei lá também, um tanto afastada dele. (Alguém que se isolara dos colegas, certamente não haveria de querer uma estranha junto de si...)

Esse quadro me causou estranheza, até porque aquilo que parecia "bagunça", na realidade era uma situação muito produtiva. Os alunos participavam intensamente da elaboração de um quadro-resumo sobre peixes que estava sendo feito na lousa.

Fiquei ansiosa... Como dar conta de tanto dinamismo sem perder o controle? Seria o estilo da professora?

Minha entrada na turma se deu numa segunda-feira, no primeiro horário - creio que 7h30min. Eu estava super ansiosa... e ainda houve problema de trânsito. Eu ia de uma cidade vizinha, cerca de 26 quilômetros... e parecia que o ônibus não chegava nunca. A Av. Farrapos estava congestionada... Descer antes não adiantava. Eu não tinha dinheiro para táxi. E tinha um bom trecho para andar do ponto do ônibus até o Colégio. Tive que correr... passei por dentro do túnel, em vez de ir por cima... Cheguei quando já havia batido o primeiro sinal... Estava ofegante, não conseguia falar... Minhas colegas já estavam lá, com os materiais que

³ Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

⁴ Fazíamos o estágio em grupos, creio que para haver turmas de alunos para todos. Entretanto, considero que foi altamente produtivo, pois o grupo fazia todo o trabalho de planejamento e avaliação em conjunto. Apenas a docência era assumida individualmente, enquanto as colegas permaneciam no fundo da classe, fazendo observações e anotações que depois eram discutidas. Somente se houvesse necessidade nos valíamos das colegas durante as aulas.

⁵ Soube depois que era americano, filho de pais brasileiros que haviam retornado ao Brasil e ele ainda não havia se entrosado.

havíamos previsto e preparado para a aula e procuraram me acalmar. Consegui e iniciei os trabalhos com a turma.

Trabalhamos com vários exemplares de artrópodos. Os alunos, em grupos, examinavam, em rodízio, cada exemplar, desenhando-os, de acordo com alguns itens orientadores de observação, indicados por mim: carapaça, patas, partes do corpo... Estava aí implícito o objetivo de conduzi-los para as características gerais dos artrópodos. Cada grupo examinava um exemplar por vez, cada aluno fazia um desenho e anotações. Assumiam um comportamento compenetrado, cada qual muito ocupado com a tarefa, denotando muito mais interesse do que nós havíamos imaginado. "Ouvia-se até o silêncio", como nos disse uma vez nosso coordenador de estágio.

Essa atividade estava prevista para 6 aulas e durou 9! O mais interessante é que, ao contrário do que temíamos, os alunos se mantiveram interessados o tempo todo, realizando e até ampliando a tarefa. Nosso objetivo era o de que chegassem à conclusão sobre a característica geral dos artrópodos, como animais invertebrados de patas articuladas. Entretanto, buscando introduzir a noção de que a Zoologia classifica os animais por semelhanças e diferenças, preparamos um quadro com colunas, para que eles registrassem os nomes dos animais que, segundo eles, poderiam fazer parte de um mesmo subgrupo. Estaríamos, então, conduzindo para a divisão em classes o que, no nosso entender, era suficiente, naquele nível.

Ao término do trabalho, fizemos um grande quadro-síntese, cada grupo apresentando, acrescentando as características predominantes entre os animais estudados, chegando a agrupar e sub-agrupar organismos, em classes e, muitas vezes, até ordens. A partir daí ampliamos o estudo para habitat, hábitos alimentares, reprodução...

Tínhamos a convicção de que assim os alunos estariam construindo o seu conhecimento, pois de acordo com o que sabíamos, os cientistas também faziam de modo similar. Parecia-nos muito mais lógico que seguíssemos, com os alunos, a ordem natural da construção daqueles conhecimentos pelos cientistas. Apesar disso, não se conhecia, ou, pelo menos, não se utilizava o termo epistemologia, naquela época. O interesse e a manutenção do interesse e condição duradoura de trabalho reforçaram nossa percepção de que estávamos no caminho certo, do ponto de vista metodológico. Mais tarde, já professora universitária, formadora de professores de Ciências, essa experiência viria inspirar a produção de um material instrucional que foi largamente utilizado por mim e por colegas formadores e professores.

Embora não se falasse, entre nós em redescoberta, parece que a condução era essa, numa perspectiva indutivista⁶ de Ciência e de ensino, partindo da prática para a teoria, embora, a partir da prática, procurássemos ampliar os conhecimentos a que chegavam os alunos. O curioso é que a nossa prática universitária havia seguido o modelo da "racionalidade técnica"⁷, no geral. Tivemos um projeto de investigação, não bem compreendido na época, porque era um projeto pronto, do professor.⁸ Na maior parte de nossas aulas práticas, no entanto, mesmo quando eram experimentais, eu não me sentia à vontade, por não saber direito porque fazer o que estávamos fazendo. Lembro de um experimento interessante sobre cultivo de milho em diferentes fotoperíodos. Mesmo assim, já havíamos, nas aulas práticas, estudado o assunto. Mesmo com o predomínio da racionalidade

⁶ CHALMERS. A F. O que é Ciência, afinal? Trad. Raul Fiker. S.P: Brasiliense, 1993.

⁷ Schön, D. La Formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones. Barcelona: Paidós, 1992.

⁸ Mais tarde, percebi que se tratava de um "projeto" do BSCS-VERSÃO VERDE.

técnica em nossa prática universitária, entretanto, déramos um encaminhamento contrário à nossa experiência docente, deslocando-a para uma "racionalidade prática"⁹... O que teria provocado isso? As orientações de nosso coordenador de estágio?. Que leituras fizemos nessa época? De concreto, lembro de ler "Como ensinar Ciências" e "Ciências na Escola Secundária" - 2 volumes - de Frota-Pessoa.

Quase ao mesmo tempo comecei a trabalhar em duas escolas estaduais. Em uma delas, assumi uma turma de 5ª série, de crianças de 9-10 anos. Eram crianças muito "vivas", questionadoras... Eram 32, numa sala retangular relativamente ampla e bastante clara, com janelas em toda a extensão de uma das paredes de maior dimensão. O quadro verde cobria quase toda a largura da parede em frente à turma, permitindo fazer resumos de grupos para análise conjunta. Essa turma fazia parte de um projeto da Secretaria de Educação¹⁰, cujo conteúdo programático, diferentemente das outras turmas da mesma série, era Invertebrados. Quando iniciei com eles o trabalho, já em abril, deveria começar por artrópodos.

O episódio que quero narrar aqui não é com respeito à atividade em si, mas relativo a expectativa de professores e alunos com relação à atividade prática.

Eu tinha, desde minhas primeiras aulas de Ciências um sentimento de ridículo, quando me sentia apenas reproduzindo para os alunos um conteúdo que eles poderiam ver melhor se manipulassem vários livros ou se examinassem exemplares de organismos em estudo. Isso me incomodava bastante e, também por isso, procurava fazer aulas práticas, sempre que possível, mesmo dispondo só da sala de aula.

Planejei uma aula dupla (eram cinco semanais!) com atividade prática. Arrumei exemplares de artrópodos e pinças emprestadas com meu grupo de colegas universitárias, de modo que, somados aos meus, fossem suficientes para toda a turma trabalhar em grupos de 4 alunos. Eu ia a pé da Universidade para a Escola e arranjei umas sacolas fortes para carregar o material, que não poderia ser danificado. Alguns estavam conservados em meio líquido, outros, a seco. Lembro de um siri grande e vermelho, muito bonito, conservado a seco, emprestado por uma colega. Havia aranhas, escorpiões, lacraias, insetos secos... Havia sido difícil chegar com todo aquele material na escola, mas eu estava radiante, pois 'daria' uma aula interessante...

Quando chego à Escola, entretanto, antes de entrar na sala dos professores, uma colega de Ciências vem ao meu encontro e me diz: "Tu vais dar aula prática? Tu és doida! Eu tentei uma vez! Nunca mais! Eles faziam isso (movimento de abertura exagerada das pinças) com minhas pinças... Fizeram guerrinha de patas de aranha... estragaram todo o meu material... Nunca mais! Tu vais ver só!"

Eu estava pasma! Não tive resposta! Entrei na sala dos professores atônita. Se eu não fizesse o que havia previsto, o que é que eu faria em duas horas de aula? O sinal soou e eu ainda não havia encontrado uma alternativa. Peguei o material e, ciosa dele por não ser totalmente meu, levei comigo para a sala de aula. Subi as escadas bem devagar... Precisava pensar em alguma coisa... Não veio nada! Entrei em sala e coloquei o material sobre a mesa: os vidros, o siri, os insetos... Calada, após o cumprimento à turma, comecei a fazer a chamada, ainda sem saber o que fazer. Seriam duas horas de aula! Escuto uma voz lá no fundo dizer, baixinho: "Oba, vamos ter experiência!" Quando ouvi isso, me senti 'iluminada'.

⁹ PEREZ GOMEZ, O pensamento prático do professor - A formação do professor como profissional reflexivo. IN. NÓVOA, A (org) Os Professores e sua Formação, 2ª ed, 1995. Lisboa, Publicações D.Quixote.

¹⁰ Embora nunca ninguém me procurasse para discutir alguma coisa, foi essa a justificativa dada para que aquela turma tivesse que estudar um conteúdo diferente das demais.

- "Vocês gostam de experiências?" Perguntei.
- "Gostamos"!
- "E como é que a gente tem que se comportar, enquanto faz uma experiência"?

Quiseram responder, mas achei que deveria ser alguma coisa mais refletida, mais 'solene'. Nesse momento eu já me sentia senhora da situação. Pedi que juntassem as mesinhas quatro a quatro para responder em grupo algumas perguntas que eu colocaria na lousa. E escrevi: "Como devemos nos comportar durante uma aula com experiência: com relação aos colegas, com relação aos materiais biológicos, com relação aos instrumentos? Antes, durante e depois da experiência?"

Eles discutiram nos grupos, cada grupo apresentou suas conclusões e eu ia escrevendo na lousa, preservando a parte central dela para as conclusões gerais da classe. Depois que os 8 grupos apresentaram suas opiniões, procuramos listar o que era comum a todos. A isto eles chamaram de "Regras para as aulas de Ciências". Alguns grupos pediam para incluir aspectos que não haviam lembrado, mas que agora consideravam importantes... Eram cuidados com os materiais - biológicos ou instrumentais - eram cuidados com os colegas, de respeito, de auxílio, de cooperação... Cuidados com a limpeza e a ordem da sala que permitissem a seqüência das aulas após a nossa.

Não tive problemas com essa turma e fazíamos tudo o que queríamos, em nossa sala de aula ou no quintal da escola. Ao final do ano, uma aluna disse: "Como é gostoso, né... Nas aulas de Ciências a gente não briga, a professora não grita... é tudo tão gostoso..."¹¹

De fato, havia muita negociação. Não só nessa turma, como em outras que se seguiram, eu encontrei nas crianças muita motivação para o trabalho prático no Ensino de Ciências. Como a Escola não tivesse laboratório, utilizávamos o que hoje é denominado de bricolagem¹², ou seja, a improvisação de materiais, o uso de materiais, cujo 'locus' natural é na cozinha, na oficina elétrica, na marcenaria... Combinávamos na aula anterior: "Na próxima aula, podemos fazer um experimento, que precisará de tais materiais... Quem pode trazer um pirex fundo? Quem pode trazer barbante? Quem vai trazer algodão? Eu trago o álcool..." Ao me incluir como alguém que também contribuía para levar material, eu acreditava que estava sendo uma parceira deles, contribuindo para que tivessem responsabilidade com aquilo com que estavam se comprometendo. Havia, sim, uma certa cumplicidade. Eles haviam decidido comigo que queriam fazer aquela atividade e sabiam que ela só seria realizada se cada qual levasse aquilo com o que se comprometera.

Essa negociação podia ocorrer em dois níveis. Com a turma como um todo, como exemplifiquei acima, quando eu previa uma demonstração, ou por pequenos grupos, quando a atividade seria realizada por eles. Eu só fazia demonstração, quando a atividade apresentasse algum risco de segurança, por lidar com fogo, ou material inflamável ou corrosivo... que eu julgasse imprudente deixá-los manipular sozinhos, uma vez que nós estávamos em ambiente de sala de aula, sem sequer água corrente. Fora isso, eles faziam a atividade em grupos, mesmo sendo as mesinhas levemente inclinadas para a frente. Fazia parte das "regras", construídas coletivamente, levar para a escola um forro para a mesa,

¹¹ Lembro até hoje do rostinho sorridente e tranqüilo daquela menina branquinha, de cabelos louro-escuros, compridos e de franginha, sentada na penúltima carteira, no lado de fora da fileira dupla que ficava junto às janelas

¹² PERRENOUD, P. Práticas Pedagógicas, Profissão Docente e Formação: Perspectivas Sociológicas. Lisboa. Publicações D. Quixote, 1993.

principalmente quando trabalhávamos com água, de modo que pudéssemos deixar a sala em condições de uso imediato para a aula que se seguisse a nossa.

Quanto às relações teoria-prática, lembro que nos servíamos da atividade prática para explicitar o fenômeno. Eu considerava que, com isso, as crianças teriam melhores condições de compreender o conteúdo que estivéssemos estudando e também a continuação do tema em questão. Não recorro se na 5ª série adotava a racionalidade prática ou teórica. Tenho, entretanto, clareza de que trabalhando com a 8ª série, alguns anos mais tarde, eu começava pela prática para, de modo indutivo¹³ os alunos chegassem à teoria ou compreendessem melhor uma teoria que, considerava eu, se começasse por ela ocorreria "decoreba".

Uma dessas situações foi a introdução de problemas relativos a velocidade, espaço e tempo, na introdução à Física. Buscando evitar a 'decoreba' e favorecer a compreensão do assunto, formamos grupos e fomos para o pátio da Escola, com a orientação de que cada grupo marcasse uma 'pista de corrida' com uma dimensão, em passos, previamente combinada. Após isso, cada membro do grupo caminharia e correria, enquanto um colega desempenhava a função de cronometrista. Registrados os diferentes resultados dos membros dos grupos, deveria ser respondida a pergunta: "qual a velocidade média de cada grupo, em cada uma das situações propostas (andando e correndo)?" De volta à sala de aula, cada grupo apresentou os resultados e discutimos como haviam chegado a eles. Discutimos as estratégias adotadas, acrescentando situações hipotéticas e chegando às fórmulas de espaço, tempo e velocidade. A partir daí convenciamos que as fórmulas que fôssemos aprendendo, ficariam num cantinho da lousa, à disposição para as tarefas em geral e para as provas. Eu fazia uma defesa ferrenha sobre a necessidade de compreensão dos fenômenos e das fórmulas para usá-las de modo inteligente, sem precisar decorá-las. É óbvio que numa situação de avaliação não ficavam expostas só as fórmulas que seriam usadas para resolver os problemas ali formulados, mas todas as que havíamos estudado até então.

Uma outra atitude docente presente na minha prática, nessa fase de minha carreira era uma "solene" introdução à disciplina, ao início do ano letivo. A primeira unidade de trabalho com as crianças era intitulada "Introdução ao método científico". Nessa unidade, discutíamos os passos do suposto método e fazíamos tarefas de observação, observando o "hall" da Escola. Isso era feito com muita seriedade. Os alunos andavam em silêncio, observando e anotando e depois relatavam na sala de aula. Alguns me diziam: "Professora, estou aqui desde o Jardim e nunca havia visto coisas que vi hoje". E explicitava. Fazíamos experimentos, seguindo os passos do método, levantando hipóteses, testando, tirando conclusões e chegando a generalizações...

Nessa época, trabalhando com turmas de 8ª série, não sei se pelo conteúdo que era desenvolvido ou por serem alunos mais maduros do que os da 5ª, dei uma ênfase maior na construção de 'instrumentos'. Mas não queria saber de maquetes ou protótipos estanques.... Meu desafio a eles era o de que "deveria funcionar". Como não tínhamos onde fazer essas coisas em sala, eu os desafiava a fazer em casa e apresentar em uma determinada data, como culminância da unidade que estava sendo desenvolvida. Muitas vezes esse material servia para outras atividades práticas, de unidades subseqüentes. Em quaisquer atividades que houvessem, promovidas pela Escola ou pela Secretaria de Educação, os alunos levavam os materiais para a escola e os expunham, explicando o fenômeno.

Seria isso algum reflexo do tecnicismo? Da concepção de ciência utilitária?

¹³ A partir da experimentação, chegar a conclusões teóricas. Chalmers, op.cit.

Eu não fazia Feira de Ciências, embora os colegas, mediante a primeira exposição, promovida pela Direção da Escola, me perguntassem por que. Na realidade só a partir daí, por iniciativa própria, passei a visitar algumas Feiras Escolares de Ciências e a julgá-las uma atividade de culminância interessante.

Até esse período de meu trabalho docente - os quatro primeiros anos - percebo que o uso da atividade prática na aula encontrava um aluno motivado para isso e meu interesse era a 'melhor' compreensão do fenômeno e não a investigação, propriamente dita. Eu também tinha como objetivo, principalmente ao trabalhar com as 8^a séries, que os alunos aprendessem a gostar de Ciências. Via, também dentre colegas meus, como muitos aprendiam a 'detestar' (sic) física e química. Considerava que era grande a minha responsabilidade, introduzindo os alunos nestas áreas do conhecimento.

O trabalho com o Ensino Médio, no mesmo período era similar, com a diferença de que dispúnhamos de Laboratório. Mas as atividades práticas também eram planejadas por mim e realizadas pelos alunos, sob minha orientação, com propósito semelhante: compreensão do fenômeno em estudo.

Eu queria fazer pós-graduação em ensino de Ciências e a oportunidade surgiu...

Após o mestrado em ensino de ciências e matemática...

Minha vida se divide em 'antes e após o mestrado'. É que, por contingências pessoais, acabei indo para Belém e ingressando na UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. Meu trabalho docente se dá, desde o início, em duas vertentes: uma ligada diretamente com o ensino de Ecologia Básica¹⁴, disciplina obrigatória para Ciências Biológicas - licenciatura e bacharelado - e optativa para todos os cursos da área; outra ligada à formação inicial de professores da área de Ciências - Física, Química, Biologia e Matemática - através de uma turma da disciplina Didática Geral, em que eu desenvolvía uma didática para o ensino de Ciências.

Da primeira turma de Didática Geral nasceu o Clube de Ciências¹⁵ da UFPa, com o objetivo de ser um 'locus' de formação inicial, sem o compromisso de aprovação/reprovação... apenas um local onde os universitários pudessem, como eles próprios diziam, acertar e errar, tendo orientação para o trabalho.

No Clube de Ciências, então, o trabalho prático toma outras conotações relativamente ao que havia ocorrido na fase inicial de meu trabalho no ensino fundamental e médio. Discute-se os fundamentos dessa prática, defendendo o desenvolvimento de habilidades (observar, medir, levantar hipóteses, questionar, criticar, ler, interpretar, redigir, representar graficamente...), através do desenvolvimento dos conteúdos por meio de técnicas de ensino como redescoberta, resolução de problemas e desenvolvimento de projetos de investigação. Havia o predomínio da racionalidade prática e a expectativa de que os alunos chegassem a conclusões - muitas vezes já por nós conhecidas (redescoberta) - pela realização da atividade e pela interação com o professor e os colegas. Não havia laboratórios... Ocupávamos salas de aulas teóricas livres em dias de sábado. A bricolagem foi a tônica de nosso trabalho por cerca de 15 anos. Hoje, há dois laboratórios e alguns equipamentos e materiais. Nossos objetivos com as crianças e os alunos universitários eram a formação do cidadão crítico,

¹⁴ Tenho pós-graduação em Ecologia Humana, pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos -UNISINOS- RS.

¹⁵ Os trabalhos dos universitários com as crianças iniciou em 11 de novembro de 1979.

capaz de "enxergar" problemas no seu entorno, de questioná-los, investigá-los, buscar soluções...

No primeiro semestre de trabalho¹⁶ a tônica do ensino dos meus alunos com as crianças foi a redescoberta. Eu considerava que eles precisavam de um período de transição¹⁷ entre o que haviam tido como estudantes e o desejável por nós, que seria o ensino como pesquisa.¹⁸ Já no semestre seguinte um grupo de universitários aventurou-se num projeto de investigação, planejando em conjunto, subdividindo os alunos em grupos para a realização do trabalho.

O "aprender, fazendo"¹⁹, a tônica na aprendizagem pela "experiência"²⁰, e "a pessoa como centro"²¹, além de outros²², fundamentavam minha prática de formação de professores e a prática de ensino de Ciências orientada por meus alunos.

Ao formar as turmas, no Clube de Ciências, no início do período letivo, fazia-se o que chamávamos de sondagem inicial. Era uma discussão com as crianças sobre o que as teria levado até o Clube e o que eles gostariam de estudar. A partir daí, com a turma toda ou em grupos, os alunos desenvolviam suas atividades experimentais ou seus projetos de investigação. No Clube de Ciências, de fato, as atividades práticas passam a ter a ênfase de investigação, com a introdução e controle de variáveis e o levantamento de hipóteses nas atividades experimentais, e a realização de projetos de investigação.

As atividades experimentais

A preocupação com o controle de variáveis era uma constante nas atividades experimentais, como elemento de iniciação científica dos estudantes de Ensino Fundamental e Médio. Um episódio pode ilustrar o que pretendo dizer:

¹⁶ O Clube de Ciências foi criado pela turma 010 de Didática Geral, no 2º semestre letivo de 1979.

¹⁷ Apoiada em literatura da época, como FROTA-PESSOA, O e GEVERTZ, R. "Como ensinar Ciências". São Paulo: Ed. Nacional, 1970.

¹⁸ Na perspectiva do Centro de Ciências do RS, mais tarde publicada por HENNIG, G. Metodologia do Ensino de Ciências. POA: Ed. Mercado Aberto, 1986. A abordagem pretendida é também defendida por Carvalho, A. M. P. e GIL-PEREZ, D. Formação de Professores de Ciências. SP. Cortez, 1993.

¹⁹ FROTA-PESSOA, O., op cit.

²⁰ Dewey, J. Experiência e Educação. Trad. de Anísio Teixeira. SP: Ed. Nacional, 1976.

²¹ Rogers, C. Liberdade para aprender. MG: Interlivros, 1977.

²² Lauro de Oliveira Lima. A Escola do Futuro, 3ª ed. RJ: Ed. Vozes, 1979; LEWIN, K. Problemas de Dinâmica de Grupo. SP: Cultrix, 1973.

Ao final de uma Feira de Ciências, ao final de 82 ou 83, os alunos não queriam ter férias, pois preferiam continuar os trabalhos no Clube de Ciências. Por várias razões, entre elas férias dos estudantes universitários, viagens de alguns, férias na Escola Municipal que ocupávamos, eu disse a eles que não seria possível continuar. Combinamos, então, que cada qual faria um trabalho de investigação em casa e, no primeiro encontro do ano seguinte, relataria o que havia feito. O primeiro dia de aulas seria deles.

Assim ocorreu. No primeiro encontro do mês de março, as crianças relataram o trabalho realizado em casa. Uma delas contou que havia se perguntado se uma determinada folhagem que havia em sua casa cresceria melhor na luz ou na sombra. Levantou a hipótese de que na luz cresceria melhor. Preparou dois vasos: em um colocou terra preta e no outro, areia. Plantou as duas mudas. Depois disso, colocou o vaso com terra em lugar de luz e o vaso com areia, na sombra. Regava todos os dias. "Agora, não sei, professora, se a que estava na luz cresceu mais por causa da terra ou por causa da luz", disse ela, buscando concluir o relato do seu trabalho. Eu "aproveitei" e fiz uma cuidadosa preleção sobre o controle de variáveis.

Era um cuidado que se tinha, na perspectiva da iniciação científica. Eu costumava dizer para os estudantes universitários e, mais tarde, para os professores em programas de educação continuada, que qualquer das atividades experimentais demonstrativas de um fenômeno poderiam se transformar em uma atividade experimental investigativa se introduzíssemos uma pergunta, que significasse algo não conhecido pelos alunos, não explorado pelos livros didáticos e fosse, portanto, uma variável introduzida naquele processo. Exemplificando: à atividade clássica de eletrólise da água, acrescentava questões do tipo "O tempo de eletrólise é sempre o mesmo ou depende da temperatura da água? Do tipo de água (de poço, da chuva, da torneira...)?"

Tínhamos a preocupação de começar com uma pergunta, um problema, com a intenção de gerar discussão e propor questionamentos sobre o trabalho que estávamos buscando desenvolver. A partir da pergunta vinha o levantamento de hipóteses. O que é provável que ocorra? O procedimento era dado pelo orientador²³ do grupo. Os resultados eram registrados pelo aluno e a conclusão também, após discussão com colegas e orientador.

Essas eram atividades por nós consideradas de redescoberta, apesar de lidarmos também com levantamento de hipóteses. Era assim compreendida, pelo fato de lidar com um conhecimento já descrito nos livros didáticos que seria (re) descoberto pelos estudantes do Ensino Fundamental e Médio. Outra característica da 'redescoberta' era a de que o orientador fornecia oralmente (por passos, fazendo todos juntos) ou por escrito os procedimentos do experimento. Na resolução de problemas ou projetos era diferente.

A resolução de problemas

Além da atividade de 'redescoberta', desenvolvíamos, apesar de ser em menor frequência, atividades de resolução de problemas. Essa iniciava sempre com um pergunta, colocada pelo professor, ou suscitada dentre os alunos, ou trazida por eles. Quando o professor propunha o problema, levantavam hipóteses juntos, discutiam e haviam pelo menos dois caminhos: ou planejavam a realização juntos ou cada grupo fazia de modo independente. Com relação aos materiais, o professor poderia prevê-los e providenciá-los, deixando-os à

²³ Desde o começo, em 79, convencionamos que o professor no Clube de Ciências seria chamado de orientador, buscando caracterizar uma relação diferente da usual em sala de aula. Hoje parece-me que teríamos fortalecido a função do professor, mantendo a denominação.

disposição dos alunos, ou estes providenciavam o que julgassem necessário, após planejamento feito e discutido.

Lembro de um problema que usávamos em cursos de educação continuada de professores de Ciências. "Em média, qual o volume de ar contido nos pulmões dos integrantes de cada grupo do curso?" Colocávamos à disposição uma série de materiais, necessários e não necessários, convenientes e não convenientes, de modo que cada grupo discutia muito, antes de encontrar a possibilidade de procedimentos adequados. Precisavam relacionar com processos para medir gases... Que nas condições rudimentares que tínhamos teria que ser, obrigatoriamente, por deslocamento de líquidos... Havia garrafinhas, garrafões, tubos de ensaio, provetas graduadas, beckeres, erlenmeyeres... cubas, bacias... baciões... pipetas, mangueiras finas, mangueiras grossas... Faziam cálculos... disputavam... Depois discutíamos os resultados. A que poderiam ser atribuídas as diferenças? Tamanho da caixa torácica, compleição física, maior ou menor capacidade de sopro... E discutíamos a questão do ar residual... A partir daí, discutíamos outros problemas, que poderiam ser desenvolvidos com os alunos dos professores em curso.

Dependendo da complexidade do problema levantado, a sua resolução/planejamento gerava um projeto. Por essa razão, eu pessoalmente, acabei suprimindo essa atividade dos cursos que eu desenvolvia com professores. Organizava o que chamava de fase de sensibilização/transição, na qual desenvolvia algumas atividades de redescoberta do tipo descrito acima, com introdução de variáveis, e depois introduzia projetos de investigação.

Projetos de investigação

Na minha prática docente como professora de Ecologia, depois de algum tempo desenvolvendo as atividades práticas que eram utilizadas na disciplina, introduzi os projetos de pesquisa. A partir do momento em que me decidi a fazer isso, expunha para os alunos a possibilidade de trabalharmos com projetos de investigação e as razões disso. Pessoalmente, acreditava (e acredito!) que toda disciplina deveria ser um "locus" de iniciação científica, sem que essa fosse uma possibilidade apenas do ínfimo percentual de alunos que obtém uma bolsa para isso. Esse é um dos motivos que me movem a usar essa metodologia em minhas aulas. Tenho outras razões para isso, como alargar a concepção de ecologia de meus alunos. Eles passam a estudar problemas concretos da/na comunidade, a atentar para questões de ecologia humana, a ver relações ecológicas entre o social, o econômico, o cultural...

Na formação continuada de professores de Ciências, considerava que eles precisavam ter um fase anterior de trabalho com atividades de redescoberta, caracterizada como investigação e não apenas descrição do fenômeno, para então ter mais condições de realizar projetos. Isso aos poucos foi cedendo lugar à confiança na possibilidade de introdução imediata dos professores na realização de projetos.

O que os professores investigavam durante os cursos? Eles eram estimulados a pensar em problemas concretos, que tivessem a ver com a qualidade de vida dos alunos ou da população em geral. Problemas de destino de lixo urbano, condições de determinada reserva hídrica na região, condições de tratamento e armazenamento de água para beber nas escolas públicas, destino de águas servidas, problemas relacionados à alimentação, a questões sexuais nas Escolas, a doenças....

Os grandes temas estavam sempre relacionados a algum tópico dos assuntos previstos nos programas de ensino para que eles entendessem como possível investir na estratégia de trabalho. Era interessante verificar a qualidade dos trabalhos muitas vezes produzidos.

Claramente, tínhamos a preocupação social com esse ensino, buscando a melhoria da qualidade de vida, a partir do desafio ao senso crítico do professor. Em nossos projetos de Formação continuada, explicitávamos o compromisso social do ensino de ciências, como um dos objetivos de nosso trabalho com o professor.

Creio que alguns efeitos positivos já podia ver ao final dos cursos com os professores. Em geral, ao final de um encontro de 45 horas,²⁴ os professores apresentam os projetos desenvolvidos. Para essa culminância do curso, convidamos a comunidade e o que houver de meios de comunicação na cidade: rádio, TV, jornal... Ocorreram casos interessantes, como vereadores dizendo que precisavam de trabalho desse tipo (de pesquisa) para fundamentar seus projetos... setores de limpeza urbana se mobilizando para recolhimento de lixo em locais em que o serviço havia sido paralisado... hotel de grande porte se desculpando por lançamento de dejetos em reserva hídrica da cidade...

Considerações finais.

Percebo que no início de minha prática docente, as atividades serviam muito mais para manter a motivação dos alunos no estudo de Ciências. Digo manter, porque a minha percepção, ao longo desse período, é a de que os alunos tem uma motivação intrínseca para esse tipo de atividade. Nessa fase, seguia "o método científico", num processo de imitação do que supunha viver o cientista. Já levantávamos hipóteses sem, contudo, trabalhar com variáveis. As atividades experimentais ocorriam para explicitação do fenômeno em estudo. Mesmo em atividades como as relatadas sobre artrópodos ou de iniciação à física, o caminho construído de trabalho tinha a ver com uma concepção de Ciência indutivista²⁵, de método previamente organizado e único de fazer ciência. Era essa a perspectiva de Ciência passada a nós, professores, pela literatura da época e bastante presente, ainda, na atual.

Um uso que fiz, conscientemente, da atividade prática, foi me livrar do sentimento de ridículo que eu tinha, ao ficar repetindo para os alunos determinados conteúdos descritivos, que não demandavam maiores necessidades de "explicações" e que eu considerava que os benefícios, para os alunos seria maior se lessem, discutissem, olhassem atlas, por exemplo, do corpo humano e eu pudesse tirar dúvidas nos pequenos grupos. Essa era uma atividade prática não experimental muito útil. Muitas vezes deixei de adotar um livro didático e nessas ocasiões levava e pedia que levassem quaisquer livros com o conteúdo a ser trabalhado. Ao final da leitura e discussão, cada grupo fazia o seu texto.

Em suma, parece-me possível concluir que, em última análise, nos vários usos e significados que tiveram as atividades práticas no ensino de Ciências, na minha trajetória docente, ocorria a busca da compreensão das relações entre fatos e idéias da Ciência, pelos alunos, na construção de uma aprendizagem compreensiva, trabalhando-se em termos relacionais, na perspectiva da ampliação da visão de mundo. Na minha trajetória, busco ampliar a perspectiva do aluno, ajudando-o a sair dos limites da sala de aula e da Escola/Instituição e dirigindo seu olhar à comunidade em que vive, resignificando a disciplina e as possibilidades de experiências como estudante, desafiando/superando alguns dos limites impostos pelo sistema escolar.

²⁴ Nos primeiros anos de trabalho, oferecíamos cursos de 40 horas, como proposta de sensibilização. Depois disso, os cursos passaram a ser de 180 horas. Dessas, 90 eram desenvolvidas pelo orientador com os professores e as outras 90, pelo participante com seus alunos. Eu desenvolvia as 90 horas com os professores em duas etapas de 45 horas cada uma.

²⁵ CHALMERS, A F. O que é Ciência, afinal?

Referências bibliográficas

CARVALHO, A M P de & GIL-PEREZ, D. *Formação de Professores de Ciências*. SP: Cortez, 1993.

CHALMERS, A F. *O que é Ciência, afinal?* Trad. Paul Fiker. SP: Brasiliense, 1993.

DEWEY, J. *Experiência e Educação*. Trad. Anísio Teixeira. SP: Ed. Nacional,, 1976.

FROTA-PESSOA, O. & GEVERTZ, R. *Como Ensinar Ciências*. SP: Editora Nacional, 1970.

LARROSA, J. et al. *Déjame que te cuente. Ensayos sobre Narrativa e Educación*. Barcelona: Laertes Ed., 1995.

LEWIN, K. *Problemas de Dinâmica de Grupo*. SP. Cultrix, 1973.

LIMA, L. de O. *A Escola do Futuro*. 3ª ed. RJ. Petrópolis: Ed. Nacional, 1970.

PERRENOUD, P. *Práticas Pedagógicas: Profissão Docente e Formação*. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1993.

ROGERS, C. *Liberdade para aprender*. MG: Interlivros, 1977.

SCHÖN, D. *La Formación de Profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Barcelona: Paidós, 1992.