

### Uma abordagem dialógica para o ensino de física

*Virgínia Mello Alves\**

*Bernardo Buchweitz\*\**

---

---

#### **Resumo**

Um programa de Física foi desenvolvido em uma turma de 8ª série do nível fundamental de uma escola pública municipal de periferia. Esse trabalho foi baseado na proposta de educação libertadora de Paulo Freire e em suas implicações sobre a seleção do conteúdo de um curso de Física e a forma de abordá-lo. A metodologia seguida nesta pesquisa foi a da pesquisa-ação por apresentar vários pontos em comum com essa orientação pedagógica. A primeira parte da pesquisa consistiu de um estudo da comunidade com a finalidade de obter um tema gerador: o abastecimento deficitário de água e sua implicação no banho dos moradores da comunidade. Levando em conta o tema gerador, um programa de Física foi organizado e desenvolvido com o propósito de fornecer elementos para o entendimento do problema e para a busca de sua solução. A partir de questionamentos, foram estudadas as noções básicas de termodinâmica, eletricidade e de mecânica dos fluidos. Dados foram obtidos de testes, questionários, entrevistas e observações. Os resultados mostraram que ocorreu a aprendizagem significativa de alguns conceitos e que a maioria dos estudantes manifestaram opiniões favoráveis à organização e ao desenvolvimento dessa abordagem de ensino. Além dos conceitos satisfatórios dos estudantes, foram alcançados outros resultados não relacionados aos conteúdos específicos de Física, mas necessários para a ação libertadora, tais como a satisfação em buscar o conhecimento, a perda do comportamento passivo, a substituição do sentimento de inferioridade por uma valorização pessoal e o respeito mútuo.

**Palavras-chave:** ensino; aprendizagem; Física; educação libertadora

#### **Abstract**

A physics program was carried out with junior high school students at a public peripheral county school of a shantytown. This work was based on Freire's ideas about liberating education and their consequences on the selection of the subject matter of a physics course and on the way of teaching it. The action-research methodology was used as a guide because this research line has several common points on this pedagogical ideas. The first part of the research consisted of a community study in order to obtain the generator theme: the insufficient water distribution and its implications on the shantytown resident bath. Taking into account this theme, a physics program was organized and developed in order to understand the problem and to search its solution. Based on questionings, the basic notions of thermodynamics, electricity, and of fluid mechanics were studied in this program. Data were obtained from tests, questionnaires, interviews and observations. The results showed that learning of some concepts occurred in a meaningful way and that, in general, students opinions were favorable to the way that the teaching activities were organized and developed. In addition to the fact that the students' grades were satisfactory, some other results not linked to specific physics' contents but necessary to the liberating action were reached, such as the pleasure in searching knowledge, the loss of a passive behavior, and the substitution of the sense of personal inferiority by a personal valorization and by a mutual respect.

**Key-words:** teaching; learning; Physics, liberating education

---

\* Instituto de Física e Matemática, Universidade Federal de Pelotas – Pelotas - RS

\*\* Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas – Pelotas - RS

## Introdução

Em geral, alunos e professores recebem uma formação tradicional que caracteriza como bom professor aquele que consegue “dar” da melhor forma possível o conteúdo “necessário” para o aluno. O contato com as idéias de Paulo Freire, principalmente, nos faz ver que essa “definição” de bom professor, ou essa “neutralidade”, é embasada por uma ideologia em que se pretende a manutenção da estrutura social vigente. Por isso, ela não é adequada numa abordagem social crítica da educação segundo a qual, em primeiro lugar, o professor não “dá” o conteúdo no sentido da educação bancária e, em segundo lugar, o conteúdo a ser desenvolvido, bem com a maneira de abordá-lo, não são determinados *a priori* de forma autoritária.

A educação dialógica ou libertadora, foi originalmente concebida por Paulo Freire para programas alternativos de alfabetização de adultos. Entretanto, ele coloca claramente em seu livro com Shor (1987), *Medo e Ousadia*, que essas idéias podem e devem ser expandidas para outros setores educacionais. Nesse sentido, já foram realizados trabalhos de pesquisa com o objetivo de ensinar conteúdos de Física sob essa perspectiva em situações de ensino formal (Delizoicov, 1982 e 1983; Pernambuco, 1981; Pierson, 1990). A partir do contato com a obra de Paulo Freire (Freire, 1980, 1983, 1988 e 1990), com esses trabalhos e com as idéias de pesquisa-ação (Costa, 1991; Thiollent, 1981, 1984, 1985; Wortamnn, 1987), se originou a proposta de investigar a viabilidade e os resultados da organização de um curso de Ciências para um semestre de 8ª série do nível fundamental na qual os conteúdos específicos de Física fossem abordados dentro da perspectiva da educação dialógica.

A escolha da estratégia metodológica da pesquisa-ação se deu devido ao tipo de investigação que pretendíamos realizar: a pesquisa se daria em uma situação concreta (uma escola em uma Vila) na qual se interviria de forma ativa, em função de uma resolução de um problema coletivo (o ensino precário e alienante de Física). Nessa estratégia, o pesquisador faz parte da situação investigada (pois faz o papel de professor) e se envolve cooperativamente com os participantes (os alunos), que também são os interessados na pesquisa. Assim, destinou-se um semestre para a fase exploratória, durante a qual definiu-se o tema gerador do programa e o plano de ação, a ser colocado em prática no semestre seguinte.

## A orientação metodológica da pesquisa: a pesquisa-ação

Proposta inicialmente nos anos 40, a pesquisa-ação ressurgiu na Europa nos anos 70 em virtude da insatisfação com o enfoque empírico-

analítico utilizado na área da Educação e como uma reação às teorias técnicas sobre currículo e ensino separadas da prática. Nessa época, iniciaram-se na América Latina encontros internacionais sobre pesquisa-ação na área das Ciências Sociais, sendo os trabalhos de conscientização de Paulo Freire reconhecidos como manifestações de pesquisa-ação. Costa (1991) mostra que o pensamento de Paulo Freire influenciou essa pesquisa e, sob alguns aspectos, foi pioneiro na evolução da pesquisa-ação crítica. A sua primeira obra, *Educação como prática da liberdade* (Freire, 1983) repercutiu nos Estados Unidos e na Europa inaugurando o caráter político-emancipatório da pesquisa-ação na área da educação. A partir dos anos 80, a pesquisa-ação passou a ser vista como um meio para desenvolver uma ciência educacional crítica através da transformação em práticas concretas da teoria social crítica, cujo objetivo era a criação de comunidades democráticas e socialmente justas.

Segundo Thiollent (1985), “a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo”. Assim, a pesquisa-ação se diferencia da pesquisa participativa ao supor, além da participação dos investigadores, a participação dos interessados na própria pesquisa e também por estar ligada a uma forma de ação planejada.

Thiollent (1985) sintetiza, dizendo que “a pesquisa-ação é uma estratégia metodológica da pesquisa social na qual:

- a) há uma ampla e explícita interação entre pesquisadores e pessoas implicadas na situação investigada;
- b) desta interação resulta a ordem de prioridade dos problemas a serem pesquisados e das soluções a serem encaminhadas sob forma de ação concreta;
- c) o objeto de investigação não é constituído pelas pessoas e sim pela situação social e pelos problemas de diferentes naturezas encontradas nesta situação;
- d) o objetivo da pesquisa-ação consiste em resolver ou, pelo menos, em esclarecer os problemas da situação observada;
- e) há, durante o processo, um acompanhamento das decisões, das ações e de toda a atividade intencional dos atores da situação;
- f) a pesquisa não se limita a uma forma de ação (risco de ativismo): pretende-se aumentar o conhecimento dos pesquisadores e o conhecimento ou o *nível de consciência* das pessoas e grupos implicados”.

Como qualquer estratégia de pesquisa, a pesquisa-ação possui objetivos práticos (melhorar o equacionamento do problema central a partir do levantamento de soluções) e objetivos de conhecimento (obter informações de difícil acesso por meio de outros procedimentos) que fazem parte da expectativa científica que é própria das Ciências Sociais e esses dois tipos de objetivos devem ser equilibrados.

Thiollent menciona como objetivos de conhecimento potencialmente alcançáveis a coleta de informação original, a concretização de conhecimentos teóricos, a comparação das representações próprias, a produção de regras práticas para resolver os problemas e planejar as correspondentes ações, os ensinamentos positivos ou negativos e as possíveis generalizações.

Opondo-se aos pressupostos do experimentalismo (neutralidade e não-interferência do pesquisador, isolamento de variáveis, etc.), a pesquisa-ação é uma forma de experimentação em situação real, na qual os pesquisadores intervêm conscientemente, os participantes desempenham um papel ativo, as variáveis não são isoláveis e os indivíduos modificam a situação através de suas ações.

Certamente um enfoque muito importante a que a pesquisa-ação pode se ater é a construção ou a reconstrução do sistema escolar. Com esse objetivo em mente, não é suficiente observar, descrever e analisar, mas sim produzir informações e conhecimentos de uso mais efetivo porque antecipam o real e delineiam um ideal, o que é possível com a orientação metodológica da pesquisa-ação. Ou seja, o aspecto principal é projetivo e não explicativo, pois preocupa-se em saber como alcançar certos objetivos, e como conceber objetos, organizações, práticas educacionais e suportes materiais com características e critérios aceitos pelos grupos interessados.

No raciocínio projetivo é necessário que o pesquisador disponha de um conhecimento que oriente a resolução dos problemas, isto é, o método consiste em “injetar” informação na configuração do projeto. Na visão reconstrutiva, não se trata de transmitir ou aplicar informações nas atividades pedagógicas e educacionais já que a pesquisa está inserida num processo de caráter conscientizador. Dentro desse processo, a tomada de consciência não ocorre somente após a divulgação dos resultados. Ela se associa à própria geração de dados, sob forma de questionamento (pelo menos em escala reduzida).

O encaminhamento de uma pesquisa-ação não segue rigorosamente uma seqüência de fases, mas tem inicialmente uma *fase exploratória* e, no final, a *divulgação dos resultados*. Entre essas fases há um constante vaivém entre *escolher um tema, colocar os problemas, organizar seminários, elaborar um plano de ação, coletar dados e relacionar os*

*saberes formal e informal*. O caminho a ser seguido dependerá das circunstâncias de cada pesquisa.

## **A orientação pedagógica: a educação dialógica**

Para Paulo Freire, o conhecimento se dá em um ciclo constituído por dois momentos: o momento de produção de um conhecimento novo e o momento de conhecer o conhecimento existente. Por um lado, a produção de um conhecimento novo se dá a partir do conhecimento do conhecimento existente. Por outro lado, ao conhecer o conhecimento existente, este é, de certa forma, um conhecimento novo a nível individual. Entretanto, Freire salienta que conhecer é um evento social, ainda que com dimensões individuais. Quiroga (Instituto Pichón-Riviére, 1989) acrescenta que a aprendizagem é um problema político e reflete um modelo interiorizado por uma ordem social.

Sendo a educação, como prática da liberdade, um ato de conhecimento, uma aproximação crítica da realidade, chega-se à constatação de que a educação é política. Por esse motivo, não existe pedagogia neutra. Ao pretender uma neutralidade “deixando como está”, o que se realiza é a manutenção do *status quo*.

O encontro crítico com a realidade não se dá num primeiro momento, pois “na aproximação espontânea que o homem faz do mundo, a posição normal não é a posição crítica mas uma posição ingênua”.

Para Freire (1980), a conscientização não consiste em “estar frente à realidade” assumindo uma posição falsamente intelectual. A conscientização não pode existir fora da *práxis*, ou melhor, sem o ato-reflexão pois o homem precisa distanciar-se do objeto para objetivá-lo e admirá-lo e, assim, ser capaz de agir conscientemente sobre a realidade objetiva. Portanto, o que nos constitui como sujeitos cognoscentes<sup>1</sup> é sermos sujeitos de uma *práxis*. Aqui fica evidente o caráter interacionista da educação libertadora.

Dentro desse ponto de vista, o sujeito da educação não é só o educando, mas é o educando e o educador em relação um com o outro, através do conteúdo ou mediados por ele. Assim, o conteúdo não é secundário nem é o ponto central: é o elemento que permite a relação educativa entre educador e educando. Para isso surge a exigência de superação da contradição educador-educandos como ponto principal da pedagogia dialógica.

---

<sup>1</sup> Aquele que conhece ou que pode conhecer.

Por outro lado, é preciso reconhecer que os papéis do educador e dos educandos são diferentes para que possa haver uma participação verdadeiramente igualitária. Ira Shor coloca que o educador é diferente não só por sua formação, mas também porque lidera um processo de transformação que não ocorreria por si só. O desafio do educador libertador é não permitir que essa diferença necessária torne antagônicos o educador e os educandos.

Como decorrência dessa visão de educação, surge a idéia de que “não é possível ensinar sem aprender”. O educador aprende a realidade do grupo com que vai trabalhar para obter os elementos básicos do processo de educação. Dessa forma, o educando aprende com o educador quando este coloca a serviço do grupo determinadas experiências que permitam ao grupo adquirir o conhecimento de si mesmo e de sua realidade, o que, até então, era ignorado.

Ao propor aos homens sua situação como problema, a educação desenvolve uma visão e uma compreensão do mundo que deixam de ser fatalistas para serem encaradas como uma realidade histórica, em transformação e, portanto, passível de mudança. Entretanto, para Freire, a educação possui seus limites quanto à transformação da sociedade: “Precisamente porque a educação deveria ser a alavanca da transformação social, ela não pode ser!” (Shor e Freire, 1987, p. 45).

A existência e o desenvolvimento da educação libertadora é possível tanto no sistema formal, a escola, como nos movimentos sociais. O ideal é trabalhar nos dois lugares ao mesmo tempo, desde que com competência.

Para Freire, “o sistema escolar foi criado por forças políticas cujo centro de poder está distante da sala de aula” (Shor e Freire, 1987). A educação formal vivida nas escolas é um subsistema de um sistema maior e sua função é a de reprodução da sociedade formando indivíduos aptos a viverem nela tal como ela é. Entretanto, ele ainda coloca que é importante que as pessoas participem nas escolas salientando que “não se pense que a escola seja um puro reflexo do sistema que a engendra” (Harper et al., 1991). Embora a escola não esteja exatamente fora do controle, ela não está inteiramente sob o controle das autoridades.

Na síntese que Delizoicov (1983) faz da educação problematizadora para a educação formal, distingue-se cinco etapas na educação problematizadora: as quatro primeiras se referem à investigação temática e a última se constituiria na “aula do professor”.

A investigação temática, portanto, inicia com o levantamento preliminar, quando são feitos os primeiros contatos com a comunidade em que se vai trabalhar obtendo-se, assim, as situações que encerram as contradições ali vividas. A seguir, uma ou algumas dessas situações são

escolhidas para o trabalho a ser desenvolvido e as suas codificações são preparadas. Essas codificações são, então, apresentadas ao grupo de educandos para que eles as descodifiquem através do diálogo. Com isso, obtém-se os temas com os quais se gerará o conteúdo programático. Essa última fase é chamada de redução temática. Delizoicov salienta que “a redução temática, quando negligenciada, leva a uma interpretação no mínimo distorcida do que é proposto por Freire” (Delizoicov, 1991).

Para o desenvolvimento dos temas reduzidos, são organizadas novas codificações cujas descodificações formarão o ponto de partida do estudo de uma área específica. Portanto, o conteúdo a ser trabalhado aparece de forma natural, como um subsídio para uma melhor compreensão dos pontos levantados com a descodificação. Conseqüentemente, dentro dessa perspectiva, não existiria um conteúdo programático *a priori*, mas sim “conhecimentos acumulados historicamente que seriam selecionados, e que deveríamos socializar, enquanto direito do educando deles se apropriar” (Delizoicov, 1991).

Na análise de uma situação codificada, produz-se um movimento de pensamento dialético entre o concreto e abstrato. A codificação representa uma dimensão dada da realidade tal como a vivem os indivíduos, e esta dimensão é proposta à sua análise num contexto diferente daquele no qual eles vivem, desafiando-os a nível intelectual e a nível de ação. Assim, leva uma situação real ou existencial concreta a uma representação abstrata sob a forma de uma fotografia ou de um desenho. Quando se apresenta essa codificação, educadores e educandos fazem a experiência do distanciamento e a realidade se torna um objeto cognoscível.

Na descodificação a tendência é trazer essa abstração para a sua experiência concreta. Através do diálogo e da reflexão sobre essa percepção, no fim da descodificação chega-se a um nível mais crítico de conhecimento, iniciado pela experiência que o indivíduo tem da situação em seu “contexto real”. Portanto, na descodificação, os sujeitos conhecedores percebem as relações entre os elementos da codificação e entre os fatos que a situação real apresenta, relações que antes não eram percebidas.

## **O encaminhamento da pesquisa desenvolvida**

As atividades da pesquisa foram desenvolvidas com base nas idéias de pesquisa-ação e da educação libertadora. A nossa atuação na área de ensino de Ciências se direcionou à reconstrução do sistema escolar, um aspecto totalmente coerente com a proposta da educação libertadora. Tendo em vista a transformação social, o professor libertador atua na sala de aula, em cujas estruturas está refletida a estrutura de um sistema maior.

Assim, com a abordagem para o ensino de Ciências utilizando os temas geradores, procuramos evitar a compartimentação estanque dos programas, o uso das noções científicas estudadas apenas para solucionar problemas idealizados e situações de quadro e realizar uma intervenção prática na realidade.

Nesse sentido, o ensino de Ciências se orienta para a procura de informações de uso efetivo para a resolução ou esclarecimento de um problema, no caso, o tema gerador, que produzirá o conteúdo programático. Pelas características anteriormente descritas, o estudo desse conteúdo ultrapassa a iniciação ao raciocínio científico e os programas oficiais. O conteúdo, no caso a Física, é visto como um dos instrumentos que tornam possível ao aluno o debate, a compreensão e a transformação do seu meio natural e social.

Dentro do enfoque desta pesquisa, com posse de um conhecimento necessário, procuramos conhecer a situação em questão, atuamos nela como professor e buscamos a participação dos alunos e das outras pessoas envolvidas com o objetivo de pôr em prática uma abordagem dialógica para a educação.

Tendo em vista que o trabalho realizado faz parte de um programa de pós-graduação, a equipe de pesquisadores restringiu-se a duas pessoas: o pós-graduando e o orientador. Este fato poderia comprometer o encaminhamento da pesquisa no sentido de que a realização de todas as tarefas (pesquisa teórica, de campo, planejamento, desenvolvimento, análise dos resultados, divulgação) seria algo muito trabalhoso. Entretanto, achou-se ser a pesquisa-ação a melhor forma de conduzir o trabalho, já que este está ligado a uma ação planejada de caráter social e também porque se pretendia a participação tanto do pesquisador como das pessoas envolvidas. Além disso, como foi colocado anteriormente, o trabalho de Paulo Freire em educação pode ser considerado como uma abordagem da pesquisa-ação, de forma que a educação dialógica está naturalmente ligada à pesquisa-ação.

Foi escolhida a Escola Municipal de 1<sup>o</sup> Grau Incompleto América, uma escola de periferia, na Vila Vargas, localizada dentro da Vila São José, em Porto Alegre. A preferência por essa vila se deu por dois motivos: por nossa equipe ser pequena e por haver outras pesquisas, umas já realizadas e outras em andamento na região e cujos dados, então, poderiam ser enriquecedores para nosso trabalho.

Por que no 1<sup>o</sup> grau? A escolha da 8<sup>a</sup> série se deu por dois motivos principais. Primeiramente, nesse grau ainda não existe (principalmente em escolas de periferia) a chamada “pressão do vestibular”, quando cobra-se dos professores secundários o ensino, mesmo que de forma discutível, de

todos os conteúdos de Física que constam nos programas dos concursos vestibulares das universidades. Depois, o ensino de Física na 1ª série do 2º grau não dá continuidade ao que foi estudado no 1º grau, ou seja, o ensino de Física no 1º grau é totalmente isolado, de forma que tivemos liberdade de trabalhar com os conteúdos que julgamos adequados. Além disso, existia uma divisão explícita na estrutura da disciplina de Ciências do 1º grau que dedica o primeiro semestre ao estudo de Química e o segundo semestre para o estudo de Física, o que possibilitou realizar a fase inicial da pesquisa, que constou do levantamento preliminar de informações, durante o primeiro semestre e, durante o segundo, a realização da pesquisa.

No primeiro semestre, enquanto observávamos as aulas de Química, fomos conhecendo os alunos e, aos poucos, adquirindo uma certa intimidade com eles. Fora de aula, organizamos grupos de discussão sobre o sistema escolar através da leitura do livro *A Vida na Escola e a Escola da Vida* (Ceccon et al., 1987). Com este procedimento, poderíamos obter dados sobre a realidade escolar e preparar os alunos para o trabalho a ser realizado no semestre seguinte. Também procuramos conversar informalmente mostrando que queríamos conhecê-los, que estávamos interessados nas suas atividades diárias.

Ao iniciarmos o trabalho, os alunos foram esclarecidos a respeito da pesquisa e consultados sobre a possibilidade de sua realização, mas, mesmo assim, no começo das atividades, eles ainda não entendiam muito bem qual era o nosso propósito. Achavam que fosse um estágio, ou mesmo que fôssemos da polícia, como soubemos mais tarde. Afinal, “*não era normal uma professora que ficasse no pátio conversando com os alunos na hora do recreio fazendo perguntas sobre a Vila em vez de ficar na sala dos professores*”. Após cerca de dois meses de convivência com os alunos, foi possível visitar as suas casas.

Outras informações sobre a comunidade foram obtidas com um ex-aluno de iniciação científica das Ciências Sociais da UFRGS que havia realizado um trabalho de pesquisa com os traficantes da Vila Vargas. Também recorremos a artigos disponíveis na biblioteca das Ciências Sociais sobre trabalhos feitos na Vila São José (Costa, 1967; Fonseca, 1988; Shirley, 1991). Outras fontes de informações foram as conversas informais com os moradores, as consultas aos documentos existentes na escola e as observações feitas durante a realização do trabalho. Além disso, realizamos nesse período o “mapa ideológico da instituição” que Ira Shor (1987) sugere. Assim, obtivemos as características das pessoas envolvidas no trabalho e ficamos a par dos problemas da comunidade em questão.

O abastecimento de água para a região da Vila Vargas era deficitário devido a vários fatores: o crescimento das Vilas com as ampliações

clandestinas da rede de água, a altitude das Vilas, a falta de manutenção na rede de forma a evitar vazamentos, e, principalmente, a localização da bomba de abastecimento. Além da bomba ficar muito distante da região, ela também abastecia uma grande área. Com isso, a parte mais alta do Morro não recebia água encanada. Também existia um grande número de extensões clandestinas de eletricidade. Entretanto, o problema de abastecimento de água era mais complicado porque, devido à pressão insuficiente da água, as pessoas eram obrigadas a buscar água com baldes nas torneiras públicas para utilizarem em suas casas. Mesmo quando havia água, muitas vezes a pressão não era suficiente para acionar o mecanismo dos chuveiros elétricos, de forma que os banhos frequentemente eram frios. Inclusive a escola era prejudicada pelas faltas de água. Muitas vezes foram suspensos os recreios e reduzidos os períodos de aula, pois os alunos não podiam utilizar os banheiros nem as torneiras. A cozinha também não poderia funcionar sem água.

A identificação das implicações dos problemas de abastecimento de água nos levou a escolher este tema como objeto do estudo em que a Física poderia contribuir para a compreensão do problema e a busca de soluções.

A vivência com os alunos em sala de aula, nos recreios e nas visitas às suas casas permitiu fazer uma série de observações, a partir das quais foi possível identificar características dos estudantes como:

- mostravam desinteresse e pouca valorização dos estudos;
- eram passivos, pouco participativos e sem iniciativa;
- julgavam-se culpados pelo fracasso escolar;
- um grupo de alunos perturbava as aulas e os colegas;
- havia pouco respeito mútuo, sendo que qualquer dificuldade era motivo de gozação;
- eram desorganizados, não realizavam as tarefas de aula e extra-classe;
- apresentavam dificuldades de raciocínios sobre operações transitivas, proporcionalidade e relações numéricas;
- vários alunos eram afetivamente carentes.

As características dos alunos e da comunidade encontram-se mais detalhadamente na dissertação de mestrado que relata os trabalhos desta pesquisa (Alves, 1992).

Entre o primeiro e o segundo semestre, após termos realizado o levantamento preliminar, delineamos a temática da pesquisa e escolhemos o tema gerador que foi a questão do abastecimento de água e sua implicação no banho dos moradores da comunidade.

Assim, organizamos um programa de estudo dentro da disciplina de Ciências que giraria em função dessa questão. Segundo o plano, os conteúdos de Física a serem estudados dentro do tema seriam as noções

básicas de Termodinâmica, de Eletricidade e de Fluídos. Através do estudo dessas áreas os alunos estariam aptos a entender o problema do abastecimento de água e buscar alternativas de solução.

Mais explicitamente, começamos com uma análise da situação em que se encontram muitas pessoas na Vila para que os alunos começassem a ver o banho frio, ou a falta de banho, como um problema a ser resolvido e não mais como um fato natural da Vila. Assim, a primeira questão a ser respondida seria “o que é o frio e o que é o quente que sentimos?” e, por isso, iniciamos com o estudo da Termodinâmica. Após a compreensão do que faz os corpos serem considerados quentes, os alunos poderiam tentar entender como se produz o banho quente e, para isso, desenvolveríamos as noções de eletricidade. Entendendo como funciona o chuveiro elétrico, poderíamos, por fim, partir para o conhecimento do problema de abastecimento de água da Vila através do estudo do porquê do não funcionamento ou da queima dos chuveiros elétricos. Para isso, estudaríamos os conceitos básicos de Mecânica de Fluídos. Como fechamento do estudo do tema gerador, voltaríamos à questão inicial, o banho frio, e buscaríamos alternativas para a resolução do problema.

O esquema do plano de estudo montado e que foi entregue à turma como proposta de trabalho é mostrado a seguir:

## ORGANIZAÇÃO DA DISCIPLINA

TEMA CENTRAL  $\Rightarrow$  Banho Quente ou Banho Frio?



1ª CODIFICAÇÃO  $\Rightarrow$  Banho quente ou banho frio: o que significam quente e frio?

REDUÇÃO TEMÁTICA  $\Rightarrow$  Termômetros, Escala Celsius, Temperatura, Energia Interna, Equilíbrio Térmico, Calor, Condutores e Isolantes Térmicos, Propagação de Calor: Condução, Convecção e Irradiação, Potência.



2ª CODIFICAÇÃO  $\Rightarrow$  Banho quente: como funciona um chuveiro elétrico?

REDUÇÃO TEMÁTICA  $\Rightarrow$  Cargas Elétricas, Corrente Elétrica, Condutores e Isolantes Elétricos, Voltagem Elétrica, Curto-Circuito, Resistência Elétrica, Lâmpadas, Efeito Joule, Ligação de Resistores em Série e em Paralelo.



3ª CODIFICAÇÃO ⇒ Banho frio: por que o chuveiro não funciona em algumas casas?

REDUÇÃO TEMÁTICA ⇒ Pressão, Força, Massa, Peso, Densidade, Empuxo, Princípio de Arquimedes, Princípio de Pascal, Movimentos, Transformação e Conservação de Energia.



RETOMADA DO TEMA CENTRAL ⇒ Alternativas para solução.

### **O desenvolvimento das atividades de ensino e os resultados**

O programa de Física apresentado na organização da disciplina foi desenvolvido durante o segundo semestre letivo que, pelo calendário escolar, era composto por 18 semanas com três aulas semanais.

Em geral, as aulas desenvolvidas continham experimentos sobre o assunto a ser trabalhado, entrega de texto sobre o conteúdo com leitura oral em conjunto, resolução de exercícios e problemas sobre o assunto e testes de acompanhamento.

Na realização dos experimentos foram usados materiais disponíveis na escola, equipamentos de laboratório do Instituto de Física da UFRGS e materiais trazidos pelos alunos.

Optamos por produzir textos porque os alunos não possuíam condições econômicas para adquirir livros de texto e porque poderíamos escrever textos apropriados ao estudo a partir de material didático existente (Máximo e Alvarenga, 1986; Axt et al., 1990; Fundação Roberto Marinho, 1985; Hewitt, 1987). Essa medida também estimularia os alunos a organizarem seu material bem como evitaria que eles copiassem textos colocados no quadro, o que tomava um tempo considerável. A opção pela leitura dos textos pelos alunos foi motivada pela observação feita pelo professor de Português de que eles apresentavam dificuldades de leitura. Durante a leitura do texto em voz alta, interrompíamos a leitura sempre que fosse necessário para discutirmos e explicarmos o assunto. Esse procedimento se revelou muito importante para a socialização dos alunos pois, diante de algumas dificuldades de leitura, pudemos trabalhar a aceitação e o respeito pelos problemas dos colegas.

Na medida do possível, realizávamos, ao final de cada aula, um pequeno teste que avaliava o quanto os alunos haviam acompanhado a aula

daquele dia. A correção e a discussão desses testes era o ponto de partida da aula seguinte.

Os exercícios e problemas eram resolvidos em duplas ou individualmente, sendo que às vezes realizava-se uma gincana, na qual os três primeiros grupos a concluir o trabalho de forma satisfatória recebiam um ponto sobre a média dos trabalhos. Além dos testes e dos problemas, solicitamos aos alunos a entrega de resumos da matéria e de relatórios sobre as visitas realizadas fora da escola. A idéia de os alunos entregarem resumos da matéria surgiu devido à dificuldade manifestada por parte deles para estudar e para sintetizar os conteúdos. A iniciativa da escola, entregando textos explicativos de como estudar, não havia surtido nenhum efeito. Todos esses trabalhos somavam 40% da nota final. Os outros 60% seriam obtidos pelo desempenho nas avaliações escritas.

Nas avaliações colocamos uma questão adicional chamada “questão desafio”, cuja resposta era opcional e, se fosse respondida corretamente, substituiria uma questão que o aluno não tivesse acertado ou que estivesse incompleta. A opção por utilizar formas tradicionais de avaliação foi decidida com os alunos e, com efeito, não poderia ser muito diferente, uma vez que as mudanças não podiam ser drásticas em relação às outras disciplinas que seguiam um esquema rígido de avaliação. Entretanto, achamos que valorizar os trabalhos seria uma forma de escapar, de certa forma, do tradicional.

Paralelamente às aulas formais no turno da manhã, oferecemos aulas extras de recuperação em horários combinados com os alunos, à tarde. O acesso era livre, ou seja, elas poderiam ser freqüentadas por qualquer aluno interessado que estivesse encontrando dificuldades para acompanhar a discussão dos assuntos durante as aulas regulares.

Devido ao pequeno tempo que tivemos para desenvolver o programa, apresentamos no primeiro dia de aula o cronograma da disciplina e o esquema do programa de Física para os alunos que, em conjunto, aprovaram a sugestão. Os alunos acharam a proposta diferente e interessante, e escreveram, cada um, dois assuntos que gostariam de entender por meio do conteúdo de Ciências: *abastecimento de água* teve doze indicações; *higiene*, oito; *esgoto*, sete; *natureza*, cinco; *luz*, quatro; *calçamento*; uma; e *profissões*, uma indicação.

Em seguida começamos uma discussão sobre o tema gerador e vimos que cinco tomavam banho frio porque a casa não recebia energia elétrica, ou o chuveiro elétrico não funcionava ou “queimava” com freqüência.

Iniciando o estudo das noções de termodinâmica, discutimos o que significa quente e frio a partir das idéias sobre esses conceitos expressadas

pelos alunos e prosseguimos com a seqüência indicada na primeira redução temática.

Os alunos avaliaram a disciplina oralmente e por meio de um questionário, realizando uma análise do material entregue na primeira aula sobre o programa da mesma.

As respostas foram favoráveis ao desenvolvimento da disciplina e à atuação docente. As maiores dispersões de opiniões apareceram relacionadas ao conhecimento prévio da escala Celsius, ao grau de dificuldade de compreensão dos textos, e à confecção dos resumos por parte dos alunos. Eles também mostraram uma opinião positiva quanto às atividades utilizadas para o ensino como os experimentos, os testes e a gincana. A prova não foi considerada difícil e a maioria dos alunos foi de opinião que ocorreu aprendizagem.

Foram poucos os comentários feitos ao final do questionário:

- *Nada a declarar P.*
- *Gostaria que as experiências continuassem.*
- *Sem comentários.*
- *Por mais que às vezes eu não entenda a matéria, estou adorando as aulas de Física, gostei das experiências, pois acho que elas ajudam muito no entendimento da matéria [...]*

A análise dos dados das avaliações indica que algumas noções da Termodinâmica como energia interna e unidades de calor não foram compreendidas pelos alunos em geral. As respostas relativas aos outros conceitos trabalhados nessa unidade (termômetro, escala Celsius, temperatura, calor, equilíbrio térmico, condutores e isolantes térmicos e transmissão de calor) apresentaram uma distribuição de acertos que nos levam a crer que houve a aprendizagem desses conceitos pela maioria dos alunos.

Depois que os alunos haviam terminado de responder as questões da prova, avaliamos oralmente o trabalho desenvolvido até aquele momento. Eles, então, colocaram que gostariam de realizar mais experimentos, que os testes e a gincana tinham sido bons e discutiram sobre a “bagunça” da turma. Com relação ao conteúdo, eles disseram que às vezes sentiam dificuldade para entender porque precisavam pensar. Para uma aluna, as aulas eram construtivas pois “ela entrou na matéria sem quebrar a cuca”. Sobre a relação professor-alunos, eles colocaram que viam como uma relação “de igual para igual”, ou de “amigo com amigo”.

Antes de iniciarmos a segunda parte do programa, retomamos a estrutura inicialmente proposta. Assim, sabendo o que significa quente e frio, pudemos questionar como o banho torna-se quente. Esse questionamento levou à discussão de como funciona o chuveiro elétrico.

Para dar uma outra abordagem ao assunto, organizamos uma visita ao Instituto de Física da UFRGS, onde pudemos realizar uma série de experimentos e demonstrações sobre eletrostática.

Uma análise geral das respostas fornecidas às questões das listas de exercícios e aos testes durante o desenvolvimento da unidade de eletricidade, e evidenciadas através dos gráficos apresentados, indica que os alunos conseguiram vencer a dificuldade inicial com relação às cargas elétricas e ao comportamento dessas cargas quando em presença de outras cargas.

Com relação aos condutores e aos isolantes elétricos, os alunos pareceram saber identificá-los e diferenciá-los, mas não conseguiram explicar a causa desses comportamentos. Apesar de que os conceitos de voltagem, de corrente e de resistência elétricas terem sido compreendidos, as respostas às questões relacionadas à lei de Ohm distribuíram-se entre acertos e erros. Entretanto, entre os erros, verificou-se que os principais problemas manifestados pelos alunos foram o cálculo com números decimais e a manipulação com equações.

O mesmo ocorreu com a equação da potência elétrica, embora, nesse caso, os alunos também tiveram dificuldades para entender o conceito de potência e a sua relação com corrente e resistência elétricas (no caso da explicação das posições verão e inverno do chuveiro). Os alunos, em geral, responderam corretamente a questão da lista de exercícios que envolvia o efeito Joule, mas ao pedir-se que eles explicassem o efeito Joule na avaliação eles não conseguiram fazê-lo.

Como não tínhamos tempo para desenvolver a unidade programada sobre os fluidos, entramos em contato com o DMAE (Departamento Municipal de Água e Esgoto) para, em conjunto, abordarmos o problema do abastecimento de água da região. O Departamento Social do DMAE prontificou-se a ir à escola para conversar com os alunos. Assim, no dia combinado como os alunos, duas assistentes sociais do DMAE levaram materiais como mapas, desenhos explicativos e folhetos para a escola e mostraram onde fica a bomba que abastece a Vila Vargas e os motivos que provocam a falta de pressão para elevar a água a uma certa altitude da Vila. Depois elas se colocaram à disposição para discutirem, com os alunos, formas para solucionar o problema.

A seguir, passamos um filme fornecido pelo DMAE sobre o tratamento da água em Porto Alegre. Os alunos escreveram trabalhos onde eles colocaram o que haviam aprendido sobre o assunto de abastecimento de água.

Ao final da unidade, os alunos avaliaram as atividades da disciplina e a professora, respondendo a um questionário. Segundo as respostas dadas,

eles gostaram de aprender Ciências por meio do estudo do tema gerador e sentiram diferença em relação às outras disciplinas. Com relação à metodologia de ensino utilizada, valorizaram os experimentos realizados, os testes de acompanhamento, as listas de exercícios e os textos. Além disso, eles deram importância aos resumos e aos relatórios, e gostaram das atividades fora da sala de aula (visita ao Instituto de Física e palestra do DMAE).

Quanto às atitudes, os alunos acharam que se tornaram mais curiosos, que passaram a gostar de Ciências, que se esforçaram bastante e que participaram das aulas. Com relação à professora, os alunos responderam favoravelmente às questões. Alguns acharam que às vezes a professora foi confusa ao explicar a matéria e que era um pouco autoritária.

Os alunos disseram que aprenderam o conteúdo de Física, apesar das baixas notas obtidas por eles. Apesar de sentirem a Física como uma matéria extensa, difícil, e que exige muito raciocínio, eles acharam a Física interessante e ligada às suas vidas. Também consideraram que o tema central poderia ter sido mais estudado.

Os comentários feitos ao final do questionário foram:

- *Achei muito interessante as aulas, e senti que realmente você se interessou por nós.*
- *Gostei mais de física do que de Ciências, a matéria ficou mais compreensível com as experiências[...]*
- *é bom responder essas perguntas, assim mostra o que os alunos aprenderam. Pelo menos alguns.*
- *Não apenas tenho a dizer que gostei da matéria e é uma pena que não vou continuar a estudar esta matéria. Gostei da matéria e da professora principalmente. Tchau!*
- *Se eu gostei de visitar o Instituto de Física. Eu não gostei. Porque eu não fui.*
- *Obrigado minha professora. Por ter me ensinado, a senhora muito me ajudou.*
- *Nenhuma declaração.*

Ao aplicarmos uma pedagogia libertadora, identificamos alguns resultados não ligados aos conteúdos específicos de Física, mas necessários nessa visão de educação. O sentimento de realização pela busca do conhecer pôde ser identificado nos relatos que os alunos colocaram em suas auto-avaliações e nas entrevistas:

- *Antes era mais como uma matéria comum, assim, sabe: estudar, decorar e fazer a prova, estudar, decorar e fazer a prova. Aí, depois, foi ficando diferente [...] Foi criando certo interesse, foi melhor.*

- *Da minha parte, eu tive mais interesse de aprender, de querer saber Física, foi diferente [...] Me interessei mais em aprender, tive vontade de aprender [...]*
- *Bom, o que eu senti é que houve mais interesse assim pela disciplina não só como eu como os outros colegas. Eu acho que tiveram mais experiência. Coisa que sempre falavam que ia ter, né, mas nunca teve.*

Realmente, verificou-se os alunos perderam suas posturas passivas dentro da sala de aula. Com relação à interiorização pelos alunos de sua inferioridade, que fez com que eles tivessem vergonha de falar das suas vidas na fase inicial da pesquisa, observamos que o respeito e a valorização dos alunos por meio de uma postura de professor libertador levaram os alunos a adquirirem uma auto-confiança e inclusive dentro da família eles se sentiram valorizados devido às visitas a suas casas.

O respeito pelos alunos também levou ao respeito mútuo entre eles. Ou seja, a turma passou a aceitar aqueles colegas que não se enquadravam nas características impostas pelo grupo. Acreditamos que os trabalhos e as leituras em grupo contribuíram muito nesse sentido.

Durante o trabalho, alguns alunos constantemente fizeram pressão para que tomássemos atitudes autoritárias, que lhes déssemos punições. Mas, ao tentarmos quebrar a separação professor-alunos nos jogos de vôlei, nos passeios, nas visitas às suas casas e em todas as atividades que participamos com eles, conseguimos substituir o autoritarismo pela autoridade. Dessa forma, num passo intermediário de afirmação, os alunos nos atribuíram uma liderança, que foi trabalhada ao longo do semestre com o intuito de que eles conseguissem suas autonomias. Essa liderança foi observada pelas assistentes sociais da Unidade Sanitária que desenvolviam um trabalho com alunos daquela turma (Oliveira, 1991). Por exemplo, durante os primeiros encontros um aluno pediu para perguntarmos por ele uma questão que ele tinha a fazer. Nesse caso, essa influência foi vista pelas assistentes sociais como algo positivo.

Apesar desses resultados positivos, a conscientização plena, no sentido de passagem de uma consciência ingênua para uma consciência crítica, não foi atingida pelo grupo de alunos que trabalhamos. Esse fato não nos surpreende porque, de fato, não seria possível atingir esse nível de consciência, principalmente em virtude do tempo de desenvolvimento do trabalho e da existência de regras sociais muito fortes. Por exemplo, o ideal da mulher em procriar e cuidar da família pode ter levado ao fato de especialmente entre as meninas não terem modificado seu conformismo. Uma casou e teve um filho no ano seguinte e três ficaram noivas com previsão de casamento breve. Outro aspecto que também permaneceu entre

os alunos foi que eles continuaram assumindo a culpa pelos seus fracassos escolares.

Em virtude da conscientização plena não ter sido atingida, os alunos não conseguiram chegar a uma visão crítica do problema central (o banho quente e o banho frio) e da sua causa (o abastecimento de água), apesar de terem estudado os conceitos físicos envolvidos.

Sobre as aulas desenvolvidas, os alunos foram unânimes em dizer que o que eles mais gostaram foram os experimentos. Os alunos colocaram essa preferência em praticamente todas as entrevistas e avaliações orais desde o início do trabalho.

## **Conclusões e questionamentos**

Esta pesquisa pode ser considerada, sob um certo ponto de vista, como um estudo de caso da escola em que trabalhamos. Realmente pôde-se verificar as características da educação existente e o papel da escola na manutenção da estrutura social.

Nosso objetivo prático foi o de implementar a pedagogia dialógica no âmbito do ensino formal de 1<sup>o</sup> grau dentro da disciplina de Ciências. Esse objetivo prático foi embasado por objetivos de conhecimento e desenvolvido por meio de atividades correspondentes, conforme segue:

**Coleta de informação original acerca de situações ou de atores em movimento**, obtidas com a realização do levantamento preliminar. Conhecemos os alunos e a comunidade da qual eles faziam parte. A partir desse levantamento pudemos determinar a situação em torno da qual desenvolveríamos o estudo da Física bem como as características da turma que deveríamos considerar no trabalho de conscientização.

**Concretização de conhecimentos teóricos** ligados à concepção de educação, às suas características e à ideologia que a fundamenta. Esse conhecimento foi obtido durante a vivência dentro da escola em situações reais de ensino.

**Comparação das representações dos vários interlocutores** sobre o ensino, ou seja, as diversas visões de resolução dos problemas ligados aos tipos de ensino, que os diversos atores da comunidade escolar apresentavam. Captamos a visão de ensino dos alunos e expressamos a nossa durante as reuniões em diálogos e também por meio da prática em sala de aula. Com os professores e a direção, por meio da participação ativa nas reuniões pedagógicas e nos eventos escolares.

**Produção dos meios para colocar em prática a ação** que, no caso, visava colocar o conhecimento da Física como um instrumento de

transformação social. Para isso foi necessária a obtenção e confecção de material instrucional dentro do contexto que já havíamos apreendido.

**Ensinamentos quanto à conduta da ação e suas condições de êxito.** A aprendizagem retirada da experiência que tivemos faz parte do processo ação-reflexão necessário a qualquer trabalho crítico, que ocorreu ao longo do período de realização da pesquisa.

**Possíveis generalizações estabelecidas a partir de várias pesquisas semelhantes** tanto a nível de pesquisa social como a nível de tentativas de abordagens dialógicas para o ensino formal. Esse ponto poderá ser buscado com pesquisas posteriores nessa linha.

O objetivo prático de ensinar Física dentro da abordagem libertadora no ensino formal de 1<sup>o</sup> grau foi alcançado dentro das limitações existentes. Certamente há outras características da comunidade relevantes para o estudo da Física. Mas, apesar da inexperiência em pesquisa social e da pequena equipe que possuíamos, os dados obtidos na fase exploratória da pesquisa permitiram desenvolver a proposta do trabalho.

A investigação temática não foi completamente desenvolvida da forma como Delizoicov (1983) aponta. O principal fator para esse fato foi a formação tradicional que recebemos como professores e que vivemos como alunos. Isso nos leva a pensar que, se existir a vontade política de se implementar uma abordagem libertadora para o ensino de Física (bem como de outras áreas), é necessário uma re-orientação dos cursos formadores de professores nesse sentido.

Com relação aos resultados finais obtidos pelos alunos, podemos ver que o desempenho formal dos alunos (conceitos obtidos) em Ciências foi similar, ou um pouco melhor, aos desempenhos em outras disciplinas. Ou seja, com relação a esse fator, o ensino não foi inferior ao tradicionalmente desenvolvido. Contribuiu para isso a nossa inexperiência com a proposta dialógica. Durante o desenvolvimento das aulas, várias vezes recorremos ao ensino tradicional não fazendo as “pontes” necessárias entre o conhecimento dos alunos e o conhecimento que desejávamos trabalhar. Prevemos que evitando tal abordagem, os resultados poderão ser superiores aos detectados. Outras pesquisas nesse sentido poderão confirmar essa afirmação ou não, embora deva-se considerar que o esforço isolado não pode sobrepor-se à realidade escolar e social.

Entretanto, certas características dos alunos, como a passividade e a introjeção de inferioridade, mudaram ao longo do trabalho desenvolvido. Também foi observado que os alunos continuaram se auto-identificando como únicos culpados pelo seu fracasso escolar e considerando como superiores aqueles que receberam notas melhores e, conseqüentemente, como inferiores os que “rodaram”. Apesar dessas mudanças não terem sido

muito profundas, o que é plenamente justificado pelo pequeno tempo de desenvolvimento da proposta além do fato de ter sido um trabalho isolado, temos a convicção de que elas não teriam sido atingidas com o ensino tradicional. Na verdade, o ensino tradicional predominou durante esse período, tendo em vista que todas as aulas da turma, menos as nossas três semanais, continuavam sendo desse tipo.

Outro ponto determinante para a manutenção de aspectos como o enquadramento nos papéis determinados pelo código social particular da comunidade e o conformismo, é a própria vida na comunidade. Por isso, a importância da escola, como um todo, ter um projeto de atuação junto ao meio social de onde vêm seus alunos. A atuação isolada de um professor, ou de professores, tem alcance muito limitado nesse aspecto. Assim, para a escola agir na comunidade, é imperativo que ela quebre sua "redoma", ou seja, que acabe com seu isolamento procurando trocar saberes com os alunos e a comunidade.

Para isso é preciso que os professores, acima de tudo, mudem sua postura com relação aos alunos de antagonica para companheira. Pois, como ressalta Snyders (1984): "Se nós, professores, não dermos valor a esse mundo, à vida deles, eu quase diria que nos será difícil gostar deles e que não conseguiremos vencer o fosso que deles nos separa. [...] Não se pode gostar dos alunos e não se pode prestar-lhes ajuda se não entrarmos um pouco, e mesmo em profundidade, no seu universo. Evidentemente que se não vai gostar desse universo como eles gostam, pois se não tem já a mesma idade, pois se não tem já a mesma cultura, mas é preciso que se possa simpatizar com esse universo".

Por outro lado, concordamos com Snyders de que a reforma da escola não é uma reforma de métodos, e sim uma consequência dos conteúdos. Também para ele a pedagogia é, antes de mais nada, a interrogação sobre a relação entre a cultura dos alunos e a cultura escolar e, depois, a interrogação sobre como fazê-los passar de uma para a outra.

Por isso, na abordagem dialógica, o conteúdo tem um papel crucial dentro da proposta, tanto em relação à forma de abordá-lo, como em relação à escolha desse conteúdo. Assim, os principais desafios ao trabalhar com a perspectiva dialógica são encontrar os temas geradores do conteúdo programático escolar e abordar esses temas sem perder de vista o caráter dialógico da educação.

Dentro desse ponto de vista ensina-se Ciências, ou Física, porque se tem um motivo, porque ela é importante para a passagem para uma cultura mais elaborada e não somente porque está no rol dos conteúdos que o professor tem o dever de "dá-los" e os alunos de aprendê-los.

No nosso caso, objetivou-se que a compreensão da Física envolvida no banho quente e frio levasse os alunos a entender o porquê do ponto de vista físico de algumas pessoas não poderem tomar um banho quente e, também, o porquê do ponto de vista social desse fato ocorrer. Também, usando os conhecimentos da Física, estimulou-se a busca do entendimento dos fenômenos naturais, busca essa que os alunos poderiam transferir para o conhecimento de outras áreas. Além disso, o estudo da Física dentro da abordagem dialógica pôde dirigir-se à superação da consciência ingênua ao desenvolver nos alunos o gosto pela pesquisa, pela constatação, pela revisão de seus “achados”.

Ao final deste trabalho, em que vimos ser possível aplicar a abordagem dialógica de Paulo Freire no ensino formal da Física a nível de 1º grau, cabe o questionamento quanto à aplicabilidade em maior escala dentro do ensino formal de Física. Certamente deve haver a vontade política da escola tornar-se um local de busca do “ser mais”. É necessário que haja um projeto da escola como um todo, que incluiria uma reformulação na postura dos professores com relação à sua prática e aos alunos. Para isso, a formação dos professores deveria incluir uma preparação dentro da linha dialógica.

É claro que mesmo com todos esses fatores a escola atualmente não poderia formar completamente o sujeito autônomo, já que ela, como instituição, continuaria presa à realidade mais abrangente de nossa sociedade que desvaloriza profissionalmente e socialmente o professor. Dentro dessa realidade, esperar que o professor assuma as responsabilidades e o trabalho da educação dialógica seria uma utopia. Assim, o professor despreparado é um reflexo do que é esperado dele dentro do projeto de sociedade que temos.

Por isso, também é necessário que, embasando o projeto a nível de escola, exista um projeto de democratização da sociedade em que a mudança da escola seja uma de suas partes. Entretanto, esse projeto mais amplo não existe. Por outro lado, não se pode assumir uma postura passiva frente a essa realidade. Para quebrar esse círculo vicioso, o professor deve assumir uma posição de luta por sua qualificação e, também, pela reforma social. Como Paulo Freire salienta, a escola por si só não pode mudar a sociedade, mas é um dos instrumentos para que isso aconteça. Por isso, é preciso ocupar todos os seus espaços disponíveis, já que ela possui uma margem não nula para uma atuação possível e que a sua utilização é da responsabilidade do professor.

O trabalho de pesquisa e o de formação de professores aparece, então, como uma alternativa na preparação do professor para essa atuação.

## Referências

- ALVES, V. M. (1992) *Uma abordagem dialógica para o ensino de Física no 1º grau*. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS.
- AXT, R., STEFFANI, M.H. e GUIMARÃES, V.H. (1990) *Um programa de atividades sobre tópicos de física para a 8ª série do 1º grau*. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS.
- CECCON, C., OLIVEIRA, M.D. e OLIVEIRA, R.D. (1987) *A vida na escola e a escola da vida*. 16ª ed. Petrópolis: Ed. Vozes.
- COSTA, A. (1967) *Uma tentativa de desenvolvimento de comunidade na vila São José*. Trabalho de Conclusão de Curso. Porto Alegre: Faculdade de Serviço Social da PUCRS.
- COSTA, M.C.V. (1991) A caminho de uma pesquisa-ação crítica. *Educação e Realidade*, V. 16, N. 2, pp. 47-52.
- DELIZOICOV, D. (1982) *Concepção problematizadora do ensino de ciências na educação formal*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Instituto de Física e Faculdade de Educação da USP.
- DELIZOICOV, D. (1983) Ensino de física e a concepção freireana da educação. *Revista de Ensino de Física*, V. 5, N. 2, pp. 85-98.
- DELIZOICOV, D. (1991) *Conhecimento, Tensões e Transições*. Tese de Doutorado. São Paulo: Faculdade de Educação da USP.
- FREIRE, P. (1980) *Conscientização: teoria e prática da libertação: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire*. 3ª ed. São Paulo: Ed. Moraes.
- FREIRE, P. (1983) *Educação como prática da liberdade*. 14ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra.
- FREIRE, P. e SHOR, I. (1987) *Medo e ousadia; o cotidiano do professor*. 2ª ed., Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra.
- FREIRE, P. (1988) *Pedagogia do oprimido*. 18ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra.
- FREIRE, P. (1990) *Educação e mudança*. 16ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra.
- FONSECA, C. (1988) *Feminino, masculino e formas de poder: o código de honra em uma vila brasileira*. Publicação Interna da Faculdade de Ciências Sociais da UFRGS. Porto Alegre.
- Fundação Roberto Marinho. (1995) *Física 2º grau: o novo telecurso*. Rio de Janeiro: Ed. Rio Gráfica.
- HARPER, B., CECCON, C., OLIVEIRA, M.D. e OLIVEIRA, R.D. (1991) *Cuidado, escola!* 29ª ed. São Paulo: Ed. Brasiliense.
- HEWITT, P. G. (1987) *Conceptual physics; a high school physics program*. California: Addison-Wesley Publishing Company.

- INSTITUTO PICHON-RIVIÈRE. (1989) *O processo educativo segundo Paulo Freire & Pichon Rivièrè*. 2ª ed. Petrópolis: Ed. Vozes.
- MÁXIMO, A. & ALVARENGA, B. (1986) Curso de Física. 2ª ed. São Paulo: Ed. Harper & Row do Brasil.
- OLIVEIRA, H. H. (1991) *O cotidiano como espaço da prática profissional numa unidade de saúde*. Trabalho de Conclusão de Curso. Porto Alegre: Faculdade de Serviço Social da PUCRS.
- PERNAMBUCO, M. M. C. A. (1981) *Ensino de ciências a partir dos problemas da comunidade*. Dissertação de Mestrado: São Paulo: Instituto de Física e Faculdade de Educação da USP.
- PIERSON, A. H. C. (1990) Física no 1º grau? Dissertação de Mestrado. São Paulo: Instituto de Física da USP.
- SHIRLEY, R. (1991) *Nine schools - the role of schools in a shantytown in southern Brazil*. Publicação Interna. Toronto.
- SNYDERS, G., LÉON, A. e GRÁCIO, R. (1984) *Correntes actuais da pedagogia*. Lisboa: Ed. Livros Horizonte.
- THIOLLENT, M. (1981) A captação de informação nos dispositivos de pesquisa social: problemas de distorção e relevância. *Cadernos CERU*, V. 16, pp. 81-105.
- THIOLLENT, M. (1984) Notas para o debate sobre pesquisa-ação. In: Brandão, Carlos Rodrigues (org.). *Repensando a Pesquisa Participante*. São Paulo: Ed. Brasiliense.
- THIOLLENT, M. (1985) *Metodologia da Pesquisa-Ação*. São Paulo: Ed. Cortez.
- WORTMANN, M.L. e COSTA, M.C.V. (1987) *Pesquisa-ação*. Síntese de Conclusão de Curso Porto Alegre: UFPRGS.