

## **Problematização em aulas de Física**

### **Problematization in Physics classes**

**Cleber de Souza Silva**

PPGEFHC UFBA/UEFS – IF BAIANO campus Santa Inês  
silva.cleber@ymail.com

**Maria Cristina Martins Penido**

Universidade Federal da Bahia  
mcrispenido@gmail.com

#### **Resumo**

Grupos de pesquisadores têm discutido o alcance da teoria de ensino de Paulo Freire na educação formal de ciências. Eles apontam para a necessidade de se investigar as adaptações, reinvenções e aplicações feitas pelos professores que assumem a concepção dialógica da educação. Neste trabalho nos concentramos em um dos conceitos chave da teoria, a problematização. Nosso objetivo é fazer uma reflexão teórica que direcione a construção de um referencial de análise sobre o processo de problematização em aulas de Física. Discutimos este conceito a partir das obras de Paulo Freire e contribuições de Gaston Bachelard. Algumas dimensões da problematização são destacadas com o fim de guiar nosso olhar sobre o dialogo entre educadores e educandos para então descrever esse processo. Por fim propomos uma estrutura como referência para análises. Este trabalho faz parte de uma pesquisa de mestrado que estuda a problematização no contexto da formação inicial.

**Palavras chave:** Problematização, sala de aula, formação de professores.

#### **Abstract**

Groups of researchers have discussed the scope of teaching's theory of Paulo Freire in formal science education. They point to the need to investigate the adaptations, reinventions and applications made by teachers who take the dialogical conception of education. In this paper we focus on one of the key concepts of the theory, the problematization. Our goal is to make a theoretical reflection that directs the construction of an analytical framework on the process of problematization in Physics classes. We discussed the concept from the works of Paulo Freire and contributions of Gaston Bachelard. Some dimensions of the problematization are highlighted in order to guide our eye on the dialogue between educators and students and then describe this process. Finally, we propose a structure as a reference for analysis. This work is part of a research that studies the problematization in the context of initial formation.

**Key words:** Problematization, classrooms, formation of teachers.

## **Introdução**

A questão da atuação dos futuros professores em classe é alvo de preocupação sobre tudo quando se fala de uma posição que almeja mudanças significativas das práticas culturalmente tradicionais nas escolas. A abordagem de situação problema em sala de aula é uma delas.

Partirmos do pressuposto que os professores são sujeitos autônomos, que não podem ser limitados a execução de tarefas, entendendo a sua prática como transformação da realidade (FREIRE, 1975; 1977).

Por outro lado, a transposição da teoria de ensino de Paulo Freire, inicialmente aplicada na alfabetização de adultos em contextos populares camponeses, para o ensino de ciências na escola formal vem trazendo boas experiências de um ponto de vista da concepção dialógica da educação. No que diz respeito à abordagem de problemas, a teoria vai além da perspectiva tradicional e trabalha com a idéia de problematização.

Uma quantidade expressiva de professores no Brasil executa, de forma autônoma, práticas educacionais freireanas (DELIZOICOV, 2008). É necessário estudar esses casos para compreender melhor as adaptações e novidades efetuadas pelos professores em diferentes contextos.

Por outro lado, investigações direcionadas a problematização na perspectiva freireana estão sendo publicadas na área, a exemplo do estudo das concepções dos professores sobre a problematização no ensino de ciências (HONORATO, 2009) e pesquisas sobre a construção de propostas envolvendo a problematização por licenciandos em Física (SUTIL, 2005). Contudo permanece a lacuna de investigação da problematização no exercício do diálogo, no encontro entre educadores e educandos em sala de aula.

Uma pesquisa nesse sentido é importante para melhor compreensão da práxis problematizadora. Ela traria contribuições tanto para descrição da prática pedagógica dos professores em formação quanto para intervenção sobre a mesma. Dessa forma somará às discussões sobre a formação e a prática docente.

Este artigo faz parte de uma pesquisa de mestrado que busca investigar se os licenciandos em física da UFBA problematizam nas aulas de estágio e sobre tudo como o fazem. Nosso objetivo, aqui, é fazer uma reflexão teórica que direcione a construção de um referencial de análise sobre o processo de problematização em aulas de Física.

Discutimos o termo problematização a partir das obras de Paulo Freire e contribuições de Gaston Bachelard. Após as reflexões propomos a idéia de tendências da problematização que será base da estrutura de análise desse tipo de intervenção no ensino de Física.

## **Problematização no ensino de Física**

O processo educativo na teoria da educação dialógica de Paulo Freire tem entre seus eixos estruturantes o conceito de problematização. Em linhas gerais, ele está associado ao processo em que o educador desafia a leitura de mundo dos educandos frente às contradições do seu universo vivencial. Uma ação dialógica permeada por questionamentos e imersa num tema gerador. (FREIRE, 1977)

Na problematização sempre há intencionalidade de superação da consciência primeira para uma consciência crítica. Em outras palavras, problematiza-se sempre em torno de um

conteúdo científico para melhor entender o mundo. O processo educativo é estruturado para distanciar epistemologicamente o educando da sua realidade, para analisá-la. Quando retornar a ela o fará de forma mais crítica (FREIRE, 1977).

Outro eixo estruturador da teoria é a investigação temática, o momento de conhecer a cultura ou nível de consciência primeira do educando, para então, a partir dos resultados da investigação construir os temas geradores, materiais, questionamentos, em fim, todo o currículo (FREIRE, 1969; 1975; 1977). O processo de problematização nasce na investigação temática, com o levantamento das informações necessárias à formulação de problemas autênticos, e se desdobra no diálogo entre educador e educando.

Delizoicov conceitua a problematização inicial em seu trabalho que aborda a ação docente em aulas de ciências denominado momentos pedagógicos. Ela consiste num momento de levantar interrogações, provocar posicionamentos e questioná-los.

A função coordenadora do professor se volta mais para questionar posicionamentos, inclusive fomentando a discussão das distintas respostas dos alunos, e lançar dúvidas sobre o assunto, do que para responder ou fornecer explicações. Deseja-se aguçar explicações contraditórias e localizar as possíveis limitações do conhecimento que vem sendo expressado, quando este é cotejado com o conhecimento de física que já foi selecionado para ser abordado. (DELIZOICOV, ANGOTTI; PERAMBUCO, 2007, pg. 199).

Os desafios e o dialogo são voltados à leitura de mundo dos educandos, tendo em vista o saber científico a ser abordado e apreendido.

Um breve olhar sobre um dos projetos que transpõe a concepção freireana da educação para o ensino de ciências pode tornar mais evidente o conceito em discussão. Os relatos do projeto Formação de Professores de Ciências em Guiné Bissau na África no final da década de setenta e início dos anos oitenta liderado pelo professor Demétrio Delizoicov transparecem temas problematizados (DELIZOICOV, 1980, 1983).

### **Experiência freireana em Guiné Bissau**

A investigação temática foi iniciada pelo círculo de investigação temática durante o 1º Seminário intensivo de Ciências Naturais. O grupo era composto por 45 professores em formação que em 200h de atividades levantou os dados que em seguida foram analisados e elaborados os temas geradores.

Em conjunto com os professores, nós determinamos os temas geradores, que deveriam gerar os conteúdos. Obviamente partiu-se do tema geral agricultura, que se ramificou em outros três: A importância da água na agricultura, os instrumentos agrícolas e o solo. (DELIZOICOV 1980, pg. 66)

A agricultura foi identificada como um tema unificador, tendo em vista que 90% da população do país tem ou teve contato com esta atividade econômica. Os meios de produção agrícola eram manuais, o que motivou em um dos cursos a definição da ferramenta “rade” como temática. Ela é utilizada pelos trabalhadores no cultivo do arroz e foi desenvolvida pela própria comunidade.

Em sala de aula a origem do instrumento e a forma de sua utilização foi objeto de problematização. Com as discussões o grupo passou a reconhecer os meios de produção da comunidade tradicional africana como fruto de um conhecimento produzido ao longo dos anos com a finalidade de dominar e transformar a natureza. A problematização sobre a forma de manuseio da “rade” deu início ao estudo sistemático dos conceitos físicos relacionados a esta prática, a saber, a alavanca, equilíbrio de forças e momento de uma força.

Em paralelo, na investigação temática levantou-se uma problemática relacionada à utilização da balança como instrumento de medida. Os guineenses associavam-na às explorações do período colonial e não utilizavam o instrumento. Essa contradição também foi problematizada e reforçou a necessidade de se estudar os princípios físicos gerais das máquinas simples.

A organização do conhecimento ocorreu num processo de discussão contínua, com a realização de experiências utilizando escalas graduadas e contrapesos para alcançar a idealização das condições de equilíbrio das alavancas. A generalização dos conceitos era promovida através da aplicação às situações iniciais de utilização da “rade”, à balança, e até mesmo a instrumentos desconhecidos pela comunidade como alicates e quebra nozes.

Outros projetos também são descritos na literatura, Ensino de Ciências a Partir de Problemas da Comunidade no Rio Grande do Norte e Projeto de Interdisciplinaridade via Tema Gerador em São Paulo (DELIZOICOV, 2008; SILVA, 2004; PONTSCHUSCA, 1993).

## **Problemas e conhecimento científico**

Formular e resolver problemas são processos inerentes a construção do conhecimento científico. Segundo Bachelard (1996) os problemas são a gênese desta forma de conhecimento. Visão ressonante com pensamento de Freire (1977) sobre a ciência. “Nenhum pensador, como nenhum cientista, elaborou seu pensamento ou sistematizou seu saber científico sem ter sido problematizado, desafiado.” (FREIRE, 1977; pg. 54). Tal posição deve ser refletida no ensino.

Leis, teorias e modelos científicos fazem sentido apenas dado os problemas que as originaram e que buscam responder. Sistemas de explicação que não estão pautados em questões bem definidas são considerados conhecimentos pré-científicos por Bachelard (1996). A sistematização e rigor da ciência iniciam-se no trabalho de formulação das questões.

Em primeiro lugar, é preciso saber formular problemas. E, digam o que disserem, na vida científica os problemas não se formulam de modo espontâneo. E justamente esse sentido do problema que caracteriza o verdadeiro espírito científico. Para o espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é construído. (BACHELARD, 1996; pg. 118)

Podemos destacá-las como algumas das ações centrais do fazer ciência, formular problemas e buscar incessantemente solucioná-los através da construção de teorias e modelos científicos.

Assumindo este ponto de vista o ensino de ciência não deve se restringir a enunciados na ausência das perguntas. Se apresentados dessa forma os conceitos não podem ser compreendidos, parte deles está oculta juntamente com os problemas. Qual o sentido das leis de Newton separadas do enigma do movimento? Prever a trajetória de um objeto é sua origem e sua finalidade. Além disso, este esquecimento dificulta captar a racionalidade do processo científico e faz com que os conhecimentos apareçam como construções arbitrárias. O ensino transmitiria uma falsa idéia sobre a natureza da ciência e seu processo de produção.

Se o conhecimento científico e a elaboração de um pensamento rigoroso não podem prescindir de sua matriz problematizadora, a apreensão deste conhecimento científico e do rigor deste pensamento filosófico não pode prescindir igualmente da problematização que deve ser feita em torno do próprio saber que o educando deve incorporar. (FREIRE, 1977; pag. 54)

É evidente que isso não significa abordar no ensino os problemas que deram origem às teorias

e modelos científicos em sua forma original. Eles aparecem como pouco significativos a quem inicia o estudo de tópicos da Física. Mesmo que o ponto de partida seja os fenômenos, as formulações dos problemas são bem estruturadas apenas no interior das teorias pouco familiar a eles.

Faz-se necessário lançar desafios aos educandos direcionados à apreensão dos conceitos científicos de modo geral. Uma problematização centrada no saber sistemático e que se apóia nas respostas dos educandos à problematização inicial. Delizoicov sinaliza.

É a desestruturação das explicações contidas no conhecimento de senso comum dos alunos que se pretende inicialmente, para logo após formular problemas que possam levá-los à compreensão de outro conhecimento, distintamente estruturado. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2007, pg. 199)

A problematização pode num momento ser direcionada a fomentar explicações comuns aos educandos e, em outro, contribuir na construção de novas formas de entendimento.

## **Problematização e diálogo**

O processo de problematização é essencialmente dialógico. Podemos, sem perdas conceituais, entendê-lo como promotor do diálogo entre educandos e educador.

Em poucas palavras o dialogo é pensado como a interação entre sujeitos portadores de conhecimentos diferentes, refletindo e agindo sobre o mundo. Pernambuco em discussão, apoiada em experiências de ensino, conceitua.

Dialogar significa navegar pelo mar das semelhanças suficientes para que se possa estabelecer uma comunicação e das diferenças suficientes para não estarmos repetindo uns aos outros, em um diálogo que vira monólogo. (PERNAMBUCO, 1993, pg.24)

Ao tempo em que se busca a comunicação clara em sala de aula, é preciso ir além daquilo que já se sabe. Em detrimento do ensino depositório sob a síntese dialógica.

Os planejamentos das questões e desafios problematizadores são estruturados em vista da evolução do diálogo. Na medida em que questiona, trás a tona o que os educandos carregam da cultura primeira. Enquanto desafio, aguça a curiosidade das pessoas, faz do aprender o novo uma necessidade e apóia este aprendizado. Se há diálogo, nenhum dos pólos de conhecimento pode estar de fora.

## **Processos de problematização em aulas de Física**

A discussão hora apresentada aponta para uma concepção da problematização pra além da inicial. Propomos duas tendências possíveis em cada episódio. Elas são construções categóricas para descrever o ensino. Uma faz um paralelo com a *problematização inicial* (DELIZOICOV, 2005) e a outra se concentra nos conhecimentos da Física.

A primeira está mais próxima da cultura do educando, são desafios que põe em discussão práticas sociais e formas de conhecimento contraditórias. Chamamos esta de problematização do conhecimento primeiro (PCP). Tem a finalidade de provocar a necessidade de outro conhecimento além daquele em debate. A PCP dá espaço, no saber comum, para o diálogo com o olhar da ciência. Além disso, é o momento em que o educador aprende mais da cultura do educando, explorada na investigação temática, e sobre as posições individuais.

A segunda está mais próxima do saber a ser apreendido pelo educando. Consiste em desafios para *organização do novo conhecimento*, colocando em reflexão os fenômenos que a teoria científica em estudo dá conta. Ela aperfeiçoa as condições de inferência do educando e dá sentido epistemológico ao novo conhecimento em aprendizado. Chamamos esta de problematização do conhecimento da Física (PCF).

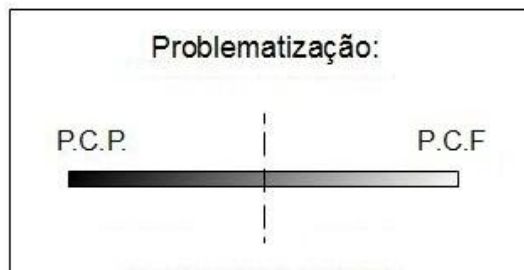


Figura 1: Tendências da problematização

Vale, mais uma vez, ressaltar que tais categorias pressupõem o diálogo entre diferentes pontos de vista em todo episódio de problematização. Queremos, com elas, descrever a evolução das intervenções feitas pelos professores. Quanto mais os desafios são direcionados a uma das formas de conhecimento, o episódio poderá se configurar como PCP ou PCF.

A figura 1 ilustra um campo com dois pólos. Este campo representa a “mistura” da sintaxe popular com a científica em diálogos de sala de aula. Em cada episódio a problematização pode assumir uma das tendências representadas através dos pólos do campo. Podemos categorizar as intervenções feitas pelo professor escolhendo qualitativamente um ponto no campo, que dividimos nas duas regiões PCP ou PCF.

Num breve exercício tomemos os relatos da experiência em Guiné Bissau. A problematização sobre a origem do instrumento agrícola Rade enquanto um instrumento historicamente criado pelo povo africano frente aos desafios do trabalho no cultivo do arroz configura-se como PCP. Por outro lado, os desafios a cerca da apreensão das condições de equilíbrio em alavancas utilizando experimentos problematiza o conhecimento físico (PCF).

É evidente que nem sempre uma das formas de conhecimento se sobrepõe fortemente nas intervenções. Nesses casos a categorização que é essencialmente subjetiva, torna-se mais imprecisa.

## Considerações Finais

Essa é a estrutura inicial de análise que advém da nossa interpretação dos referenciais teóricos. O próximo passo será a reflexão sobre a problematização e o momento pedagógico de *aplicação do novo conhecimento*.

A estrutura completa será construída com a adição de subcategorias que possam descrever as dinâmicas da PCP e PCF. Estas ganharão elementos emergentes dos dados da pesquisa empírica, na qual este artigo faz parte. Mais próximas a eles e menos abstratas (MORAES & GALIAZZI, 2011). Buscaremos relacionar categorias a priori e a posteriori de modo a formar um todo coerente. O modelo proposto na figura 1 certamente ganhará novos elementos com o avanço da investigação.

Desde já, nos parece compatível com teoria de ensino freireana pensar que o ensino assume um sentido bem definido: Da PCP para PCF no planejar e decorrer do ensino de conteúdos científicos. Assim torna possível o dialogo entre educandos com seus conhecimentos prévios

e o educador com o conhecimento científico.

## Referências

- BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- DELIZOICOV, Demétrio. Uma experiência em ensino de ciências na Guiné Bissau. Depoimento. **Revista brasileira de Ensino de Física**, v.2, n.4, dez/1980.
- DELIZOICOV, Demétrio. Ensino de Física e a Concepção Freireana de Educação. **Revista brasileira de Ensino de Física**, vol. 5, n.2, dez/1983.
- DELIZOICOV, Demétrio. Problemas e problematizações. In: Pietrocola, M. (Org.). **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora**. Florianópolis: UFSC, p. 125-150, 2005
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 2. Ed. São Paulo: Cortez, 2007.
- DELIZOICOV, Demétrio. La Educación en Ciencias y la Perspectiva de Paulo Freire. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.1, n.2, p.37-62, jul. 2008.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1975.
- FREIRE, Paulo. **Extensão ou comunicação?**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.
- GRABAUSKA, Claiton José; DE BASTOS, Fábio. Investigação-ação educacional: possibilidades críticas e emancipatórias na prática educativa. In: MION, Rejane; SAITO, Carlos. (Orgs.). **Investigação-ação: mudando o trabalho de formar professores**. Ponta Grossa: Planeta, 2001. p. 9-20.
- HONORATO, Maria Aparecida; MION, Rejane. A importância da problematização na construção e na aquisição do conhecimento científico pelo sujeito. In: **VII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis**. VII ENPEC, 2009.
- MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. 2. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.
- MION, Rejane; ANGOTTI, José André. Investigação-ação e a formação de professores em física: o papel da intenção na produção do conhecimento crítico. In: **IX EPEF - Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2004, Jaboticatubas**. IX EPEF, 2004.
- PONTUSCHKA, Nídia. (org.) **Ousadia no diálogo – Interdisciplinaridade na escola pública**. São Paulo: Edições Loyola, 1993.
- SILVA, Antônio Fernando. **Das falas significativas às práticas contextualizadas: a construção do currículo na perspectiva crítica e popular**. Tesis de Doctorado – Pontifícia Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- SUTIL, Noemi. Problematização de conceitos e práticas: uma abordagem etnográfica no levantamento de questões epistemológicas e sociológicas. In: **28º RA Anped, 2005, Caxambú**. 28º RA Anped, 2005.