

Uma leitura sobre problematizações no ensino de ciências.

A reading about science teaching problematization.

*Cleber de Souza Silva*¹ [*silva.cleber@ymail.com*]

*Maria Cristina Martins Penido*¹ [*mcristi@ufba.br*]

1. IF - UFBA, Instituto de Física da Universidade Federal da Bahia, Rua do Geremoabo - Campus Ondina, Salvador/Ba

Resumo

Uma das questões presentes na literatura da pesquisa em ensino de ciências é a necessidade de problematizar. Entretanto diversos autores debatem quando se trata da definição e dos pressupostos teóricos desse conceito. O objetivo deste trabalho é discutir as aproximações e distanciamentos entre o conceito problematização e suas finalidades em duas propostas de educação científica: de um lado os trabalhos do grupo de investigadores representado por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007) e, do outro lado, Cachapuz, Gil-Perez, Carvalho, Praia e Vilches (2005). Construímos uma análise a partir da interpretação de duas obras que apresentam a sistematização das idéias dos respectivos grupos, tomando como base a análise textual discursiva. Nos resultados discutimos os pontos de aproximação identificados entre os sentidos epistemológicos da problematização, assim como as convergências e divergências entre os sentidos pedagógicos. As discussões apontam para uma diferença entre os enfoques didáticos atribuídos a problematização.

Palavras chave: conceituando, problematização, ensino de ciências.

Abstract

One of the issues in the literature of research in science education is the need to problematize. However several authors discuss when it comes to the definition and the theoretical assumptions of the concept. The objective of this work is to discuss the similarities and differences between the concept and questioning their purpose in two proposals of science education: on one hand the work of the research group represented by Delizoicov, Angotti and Pernambuco (2007) and on the other hand, Cachapuz Gil-Perez, Carvalho, Praia and Vilches (2005). We built an analysis from the interpretation of two works that present the organization of the ideas of the respective groups, based on textual analysis of discourse. In the results we discuss the approach points identified among the epistemological sense of questioning, as well as the convergences and divergences between the pedagogical sense. The discussions point to a difference between the approaches of the two proposals.

Key words: conceptualizing, questioning, science teaching.

Introdução

A abordagem de problemas no ensino das ciências é uma estratégia didática bem difundida, sua importância para a aprendizagem dos conceitos científicos está em debate na literatura e continua merecendo atenção.

Segundo Delizoicov (2005) existe um consenso entre os professores de ciências sobre a importância das atividades de resolução de problemas para o processo de aprendizagem. No entanto, em maior parte das salas de aula essas atividades se resumem aos tradicionais questionários de lápis e papel em que se exige do estudante a repetição de alguns procedimentos padrões de resolução das interrogações. Por outro lado, os problemas apresentam um potencial para o ensino que transcendem essa perspectiva, visto que, podem contribuir desde a formação de concepções epistemológicas bem estruturadas até o desvelamento de contradições sócio-históricas comuns à vivência de um determinado grupo.

A problematização vem ganhando espaço na educação científica de modo a compor as bases metodológicas de projetos de ensino de Física como o GREF e o “Física” (ANGOTI; DELIZOICOV, 1992). Além disso, ela faz parte dos planos de ação propostos pelos PCNs para a atuação docente (RICARDO, 2003; BRASIL, 2002) e integra o currículo vivo de cursos de formação de professores (TERRAZZAN, 2007). Entretanto, há divergências entre diversos autores no que tange a definição e pressupostos teóricos desse conceito.

As finalidades dadas à problematização vão desde a motivação emocional dos estudantes em participar do contexto discursivo da sala de aula até elemento fundamental na construção do conhecimento científico (DELIZOICOV, 2001). Uma das prováveis razões a esta pluralidade se deve a tal proposta ter origem em diferentes linhas teóricas.

Existem dissonâncias até mesmo em trabalhos que utilizam a mesma base teórica. Gehlen (2009), em investigação sobre como a pesquisa referenciada na perspectiva vygotskyana concebe e caracteriza “problema” em atividades didático-pedagógicas, faz uma análise dos trabalhos publicados nas atas do ENPEC de 1997 a 2007. Entre seus resultados, mostra a existência da polissemia do termo problematização.

Desse modo, uma questão relevante que emerge dessa discussão é: Quais os pontos de aproximação e distanciamentos entre os sentidos atribuídos a problematização em diferentes propostas didáticas para o ensino das ciências?

O objetivo deste trabalho é discutir as aproximações e distanciamentos entre o conceito *problematização* e suas finalidades em duas propostas de educação científica: de um lado os trabalhos do grupo de investigadores representado por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007) e, do outro lado, Cachapuz, Gil-Perez, Carvalho, Praia e Vilches (2005).

Falando dos métodos

A investigação foi desenvolvida a partir da análise de duas obras que se configuram como sistematizações das idéias dos grupos de pesquisadores CACHAPUZ (et al, 2005) “A necessária renovação do Ensino das Ciências” e DELIZOICOV (et al, 2007) “Ensino de ciências: fundamentos e métodos”.

Adotamos como referencial metodológico a análise textual da forma como proposta por Moraes (2003). Ele propõe um ciclo de análise composto por três elementos principais: a desmontagem dos textos, o estabelecimento de relações e a captação do novo emergente.

1) A desmontagem do texto consiste num processo denominado unitarização, em que os materiais são fragmentados identificando os elementos constituintes.

2) O estabelecimento de relações, como o nome sugere, é o processo de construção de relações entre os elementos constituintes combinando-as e classificando-as no sentido de compreender como esses elementos unitários podem ser reunidos na formação de conjuntos mais complexos, as categorias.

3) A captação do novo emergente consiste na expressão das compreensões atingidas dos textos pelos processos anteriores, na construção de um meta texto contendo o modo de compreensão do fenômeno estudado.

Em suma, a idéia é elaborar novas compreensões sobre o fenômeno em questão a partir da desconstrução e reconstrução do texto. Fazer o movimento de sair de uma ordem para o caos e em seguida iniciar a tomada de outra ordem.

“A pretensão não é o retorno aos textos originais, mas a construção de um novo texto, um meta-texto que tem sua origem nos textos originais, expressando um olhar do pesquisador sobre os significados e sentidos percebidos nesses textos.”
(MORAES, 2003, pg. 201)

Dessa forma, os resultados das análises não são alcançados através de uma racionalidade linear, isto porque um texto nunca é objetivo em seus significados mesmo que o seja em seus significantes, sempre é possível uma multiplicidade de leituras. O processo de pesquisa carrega uma subjetividade, o que não significa a ausência de rigor.

Em nossa investigação os fenômenos estudados são as aproximações e distanciamentos entre o conceito problematização nas duas propostas explicitadas. Realizamos o ciclo de análises sobre as obras, concentrando nos artigos que tratam do fenômeno em questão. Obedecendo a este critério, compõem o corpus da pesquisa os textos:

Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos	A Necessária Renovação do Ensino de Ciências
4ª Parte, Capítulo I: <i>Conhecimento e sala de aula</i>	Capítulo 2. <i>Superação das visões deformadas da ciência e da tecnologia: Um requisito essencial para a renovação da educação científica</i>
	Capítulo 3 <i>Problema, Teoria e Observação em Ciências: Para uma reorientação epistemológica da Educação em Ciências.</i>
	Capítulo 5 <i>Defesa do construtivismo: Que entendemos por posições construtivistas na educação em ciências?</i>

O procedimento metodológico adotado é relevante para nossa investigação porque nos possibilita uma orientação das análises, estabelecendo um caminho de trabalho racional. Por outro lado, a relevância é reforçada pelo caráter interpretativo que ele atribui à pesquisa sendo compatível com a perspectiva da nossa investigação.

Aspectos gerais das obras

“Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos”

Dentre objetivos deste trabalho destacamos o de incentivar os professores a usar e disseminar novos conhecimentos e práticas que podem melhorar a apropriação de conhecimentos científicos pelos alunos.

O principal fundamento da proposta é a teoria pedagógica de Paulo Freire (1975). A concepção freiriana da educação tem como um dos seus fins contribuir na emancipação humana, na superação das contradições vividas pelas pessoas no ambiente sociocultural em que vivem. Em contraponto a uma concepção bancária da educação e seus depósitos de conhecimento, Freire (1975) propõe um processo dialógico estruturado em temas. Os autores dessa obra transpõem essas idéias para o ensino de ciências.

“A Necessária Renovação do Ensino de Ciências”

Esta obra pode ser entendida como a sistematização das idéias de um grupo de pesquisadores em Ensino de Ciências. Trata-se de uma proposta de renovação no ensino de Ciências com o objetivo de contribuir na formação de professores e pesquisadores para esta área do conhecimento.

A questão que dá origem a proposta de renovação é o desinteresse das pessoas em estudar ciências. Os autores defendem um ensino de ciências para todos. A alfabetização científica é apresentada na obra como necessária para os cidadãos do nosso tempo, em vista que as questões apresentadas pela sociedade exigem cada vez mais um envolvimento com o conhecimento científico. Outra questão central para o grupo é a importância da popularização de uma visão não deformada da ciência e da tecnologia.

A intervenção didática proposta, defende a relação entre Ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, assim como o ensino por investigação.

Resultados das análises: o metatexto comunicativo

Foram identificados alguns pontos de aproximação, assim como pontos de distanciamentos, entre os significados da problematização no ensino. Eles estão diretamente relacionados com os pressupostos teóricos de cada uma das propostas de educação científica em estudo.

Foi estabelecida uma classificação geral estruturando os significados em: sentidos epistemológicos da problematização e sentidos pedagógicos da problematização.

Entende-se por sentidos epistemológicos da problematização, os papéis atribuídos aos problemas no processo de construção do conhecimento científico. Os sentidos pedagógicos da problematização são as suas finalidades dentro do processo educativo.

Confrontamos os sentidos epistemológicos da problematização de uma proposta com os da outra, seguidos da mesma estrutura argumentativa com os sentidos pedagógicos.

Sentidos epistemológicos da problematização

As duas propostas em discussão afirmam fundamentar as relações dos professores e alunos com o conhecimento nas teorias epistemológicas contemporâneas. O que significa dizer que ambos os trabalhos posicionam-se em favor de que o conhecimento é resultado da interação não neutra entre sujeito e objeto.

Entre as implicações de tal posicionamento destacamos o impedimento em considerar os conhecimentos como verdades absolutas, mas sim, como uma compreensão do real, uma verdade temporal. Os modelos e teorias da ciência são frutos de um processo, portadores de uma história.

Desse modo, existe uma convergência entre os conceitos de problematização nas diferentes propostas no que diz respeito aos sentidos epistemológicos. Ambas consideram a problematização uma fase essencial na pesquisa científica. A origem do conhecimento científico está nos problemas. Fazendo referência à obra de Bachelard.

“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, p. 148)

Assumindo esta visão epistemológica o ensino de ciência não deve se restringir a enunciados na ausência das perguntas. Se apresentados dessa forma os conceitos não podem ser compreendidos em sua essência, parte desta está oculta juntamente com os problemas. Qual a finalidade das leis de Newton separadas do enigma do movimento? Prever a trajetória de um objeto do nosso mundo é sua origem e sua finalidade. Os conceitos desvinculados dos problemas são desprovidos de significado. Este esquecimento dificulta captar a racionalidade do processo científico e faz com que os conhecimentos apareçam como construções arbitrárias. (CACHAPUZ et al. 2005)

As duas propostas se aproximam quanto aos sentidos epistemológicos da problematização, ambas lhes dão o status de gênese do conhecimento científico.

Sentidos pedagógicos da problematização

O grupo formado pelo DELIZOICOV, ANGOTI E PERNAMBUCO dá um significado pedagógico à problematização que entra no campo cultural. Ela está inserida na perspectiva da educação Libertária de Paulo Freire (1975). A pedagogia freiriana valoriza o conhecimento do educando, “oriundo de sua vivência, de sua experiência constituída nas relações com a natureza e com os semelhantes” (DELIZOICOV et al. 2007 pg. 194). Antes de tudo é preciso conhecer a cultura que o educando trás para a sala de aula e a partir dela iniciar o processo educativo.

Pautados em Freire (1975) e Snyders(1987, 1988), os autores afirmam que tal processo é composto por rupturas, de uma cultura primeira em direção à cultura elaborada, ou seja, às teorias científicas. Esse conteúdo empírico do conhecimento do educando pode ser uma limitação na leitura das relações do mundo. Seria necessário, portanto, problematizá-los para superar esse nível de consciência. Em termos da obra de Bachelard (1996) o senso comum seria um obstáculo epistemológico a ser superado.

O processo educativo na teoria freiriana tem um caráter dialógico e um dos seus eixos estruturantes é a problematização dos conhecimentos. Esta assume duas direções fundamentais dentro da proposta:

- 1) Problematizar o saber do educando: Significa motivar um posicionamentos, uma interpretações, ou seja, respostas sobre determinada realidade. É o processo em que o professor aprende o conhecimento prévio dos educandos e o questiona.
- 2) Problematizar o saber do professor: É fazer com que os educandos sintam-se motivados a apreender os conceitos científicos, percebendo que ele pode ser eficaz na resolução de situações da sua vida. Envolve também, a discussão de problemas que possibilitam os estudantes alcançarem a compreensão de determinado conhecimento científico.

Desse modo, ocorre o diálogo entre os conhecimentos colocando-se em discussão tanto a interpretação dos educandos sobre uma realidade quanto o potencial das teorias científicas para tratá-la. Um processo em que pode ficar evidente as contradições e as limitações dos conhecimentos vivenciais e abrir a possibilidade da aprendizagem dos conhecimentos científicos.

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)

Problematiza-se tanto o conhecimento dos estudantes sobre um tema, como o conhecimento científico sobre o mesmo.

Já o grupo representado por Cachapuz tem entre seus objetivos centrais propor uma renovação no ensino de ciências voltada ao modelo de aprendizagem como pesquisa, associado à construção de uma visão não deformada da natureza do conhecimento científico. Eles têm como base o referencial construtivista da educação.

Os autores assumem comungar com as idéias de Viennot (1989,996), Mecdermott et al. (1996), Tiberghien, Jossem, Borojas (1998), Gabel (1994), Fraser e Tobin (1998) em vista diferentes tendências que fazem a aproximação do construtivismo a pesquisa em Educação em Ciências.

“Tais investigações têm contribuído e continuam a contribuir para construir um corpo coerente de conhecimento, que apóia a necessidade de implicar os alunos na (re)construção do conhecimento científico, com o intuito de tornar possível uma aprendizagem significativa e duradoira esta é a razão pela qual falamos de construção do conhecimento e do construtivismo.” (CACHAPUZ et al. 2005, pg. 112)

O que se pretende é a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento. Para aprender os conceitos científicos, os estudantes devem trilhar os caminhos de um “cientista iniciante”. Algo correspondente a uma investigação orientada em áreas conhecidas pelo professor, onde os resultados iniciais obtidos pelos alunos podem ser reforçados, completados ou mesmo até questionados pelos obtidos pela comunidade científica.

Dessa forma, a visão epistemológica sobre o processo de construção do saber científico é um dos pilares na estruturação das atividades. A idéia de que a origem do conhecimento são os problemas está inerente ao processo educativo, a problematização é uma etapa indispensável dentro desta proposta. Se não pode haver conhecimento científico sem interrogações, também não haverá a sua “(re)construção” pelos estudantes.

O processo de problematização está presente aqui porque faz parte da construção do conhecimento científico e neste programa acredita-se que para existir a aprendizagem destes conhecimentos é preciso que os estudantes os reconstruam, passem pelas etapas cruciais que a produção científica também passa, se opondo ao modelo de aprendizagem por transmissão.

Em fim, existe uma dissonância quanto à tradução da problematização no ensino nos programas de ensino analisados. Os sentidos atribuídos na proposta 1 (DELIZOICOV et al. 2002) são mais amplos do que na proposta 2 (CACHAPUZ et al. 2005). Nesta, problematizar se traduz, no ensino, em identificar/elaborar problemas que posteriormente serão tratados com base na dinâmica de investigação científica.

Em termos das categorias discutidas a cima, “problematizar o conhecimento do educando” e “problematizar o conhecimento do professor”, os sentidos presentes na proposta 2 se enquadram apenas na segunda, enquanto os da proposta 1 contemplam as duas. Por um lado, problematiza-se tanto o conhecimento dos estudantes sobre um tema, quanto o conhecimento científico sobre o mesmo. Por outro lado, a problematização só faz sentido quando aplicada ao saber científico.

O tratamento dos conhecimentos prévios dos estudantes é o diferencial mais evidente. Segundo Snyders (1988, apud DELIZOICOV, 2002) a cultura primeira dos estudantes deve ser psicanalizada. É preciso que o professor problematize esse conhecimento e os aprenda.

Em contra partida, na proposta de Cachapuz (et al. 2005) as concepções iniciais são tratadas como hipóteses dentro das atividades de investigação, essas concepções não são problematizadas. Esta idéia fica clara em seus argumentos em favor da noção de conflito cognitivo.

Por outro lado, uma característica fundamental do tratamento científico de problemas é tomar as idéias que se têm como simples hipóteses de trabalho que é necessário controlar, esforçando-nos por imaginar outras hipóteses, etc.(CACHAPUZ et al. 2005, pg 118)

A dimensão cultural do ato educativo é encarada com mais importância nos trabalhos do grupo representado por Delizoicov, em vista que eles são fundamentados na pedagogia de Paulo Freire marcadamente sócio-cultural. Os sentidos da problematização no interior desta proposta têm origem nas definições deste conceito na teoria freiriana e guardam as marcas de valorização da cultura do educando.

Outros pontos de aproximação, assim como de distanciamentos, foram identificados no que se trata das finalidades da problematização no ensino de Ciências.

Nos dois trabalhos o processo de elaboração dos problemas, ou a sua discussão em sala de aula, funciona como uma forma de engajamento eficaz dos estudantes nas atividades desenvolvidas por um grupo. A problematização é um elemento de motivação psicológica.

Por outro lado, para Cachapuz (et al. 2005) a problemaização é fundamental na conscientização dos estudantes sobre a forma de construção do conhecimento Científico. Muitas vezes em trabalhos experimentais os estudantes realizam procedimentos padrões sem saber o que estão procurando. Atividades dessa natureza podem levá-los a construir uma visão deformada da natureza da Ciência. A elaboração e o tratamento de problemas claros traduzem a dinâmica em que os modelos e teorias são construídos.

Não identificamos na proposta 1 uma discussão profunda a respeito do papel da problematização na construção das concepções dos estudantes sobre a natureza da ciência.

Considerações Finais

As discussões apontam para uma diferença entre os enfoques didáticos atribuídos a problematização nas duas propostas de educação científica, não se tratando de trabalhos antagônicos.

Entre os achados, nota-se que os pressupostos teóricos direcionados ao posicionamento epistemológico são semelhantes. As idéias sobre a dinâmica de construção do conhecimento científico presentes nas duas propostas não se opõe.

Do ponto de vista da ação educativa, aparecem algumas divergências fundamentais. Por um lado, valoriza-se o conhecimento que o estudante, enquanto membro de uma cultura, trás para a sala de aula, por outro o enfoque é voltado para uma ação fundamentada em modelos de cognição do indivíduo.

Mesmo nos pontos de distanciamento entendemos que as idéias não se excluem. Está aberta a possibilidade de um diálogo entre as duas propostas de educação científica e uma síntese sobre os sentidos da problematização no ensino de ciências.

Referencias

- BACHELARD, G. A formação do espírito científico. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BRASIL. PCNs+ orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias: Ensino Médio. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica – Brasília, Ministério da Educação, 2002. 144 p. Disponível em: < http://www.sbfisica.org.br/arquivos/PCN_FIS.pdf >. Acesso em: 06 ago. 2008
- CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M.; PRAIA, J.; VILCHES. (Org.). A necessária renovação do ensino de ciências. São Paulo: Cortez, 2005.
- DELIZOICOV, D. ANGOTTI, J. A. P. Física. São Paulo: Cortez, 1992.
- DELIZOICOV, D. 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, D.; ANGOTTI, J. A. PERNAMBUCO, M. M. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. 2. Ed. São Paulo: Cortez, 2007.
- FRASER, B.; TOBIN, K.G. International Handbook Of Science Education, Kluber Academic Publishers, London, 1998.
- FREIRE, P. Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1975.
- GABELL, D.L. Handbook of Research on Science Teaching and Learning, MacMillan Pub. Co. N.Y., 1994.
- GUEHLEN, S. T. A função do problema no processo ensino-aprendizagem de ciências: contribuições de Freire e Vygotsky. 2009. 253 f. Tese (doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.
- GRAF. Física 2: física térmica/óptica. São Paulo: Edusp, 1991.
- MCDERMOTT, L.C.; SHAFFER, P.S.; Rosenquist, M.L. and the Physics Education Group. Physics by Inquiry, Wiley & Sons, Inc., New York, 1996.
- MORAES, R. Uma tempestade de luz: A compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.
- RICARDO, E. C.; Implementação dos PCN em sala de aula: Dificuldades e Possibilidades. *Física na Escola*, v. 4, n. 1, p. 8-11, 2003.
- SNYDERS, G. A alegria na escola. São Paulo: Manole, 1988.
- SNYDERS, G. Escola e democratização do ensino: entrevista a Maria Salomilde Ferreira. *Revista Educação em Questão*. Natal: v.3, n.2, p.86-103, jul./dez. 1989.
- TERRAZZAN, A.; SILVA, A. A. Reflexões sobre uma experiência de estágio curricular realizado em regime de tutoria e de trabalho colaborativo. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 17., 2007, São Luiz. Anais eletrônicos... São Luiz: UFMA, 2007. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/atas/listaresumos.htm>>.
- TIBERGHEN, A., JOSSEM, E. and BAROJAS, J. Connecting Research in Physics Education with Teacher Education, I.C.P.E Book, International Commission on Physics Education, 1998.
- VIENNOT, L. 'L'enseignement des Sciences Physiques Objet de Recherche', *Bulletin de l'Union des Physiciens*, 716, 899-910, 1989.

VIENNOT, L. Raisonner en Physique. La Part du Sens Commun, De Boeck & Larcier S.A., Paris & Bruxelles, 1996.