

DISCUTINDO A EVOLUÇÃO NA CONCEPÇÃO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NATURAIS, MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS (CNMT)

Carlos Alberto Souza

Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Educação, Campus Universitário, CX. P. 476, Bairro Trindade, Florianópolis, SC, Brasil,
CEP: 88010-970, Fone 48 3319429, e-mail: carlosal@ced.ufsc.br

Fábio da Purificação de Bastos

Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Educação, Campus Universitário, Bairro Camobi, Santa Maria, RS, Brasil,
CEP: 97119-900, Fone(fax) 55 2208010, e-mail: fbastos@ce.ufsm.br

José André Peres Angotti

Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Educação, Campus Universitário, CX. P. 476, Bairro Trindade, Florianópolis, SC, Brasil,
CEP: 88010-970, Fone 48 3318706, e-mail: angotti@ced.ufsc.br

Resumo

Apresentamos uma discussão sobre a evolução da concepção de formação de professores que temos discutido e praticado há mais de uma década. Este desenvolvimento tem nos permitido criar novas possibilidades didático-metodológicas para a sala de aula, principalmente quando compreendemos o acoplamento das concepções educativas. Apontamos que é fundamental trabalhar na perspectiva da resolução de problemas, atividades experimentais e teorias, por meio de investigação-ação escolar, investindo na utilização dos meios tecnológico-comunicativos para construir a cultura científico-tecnológica no ensino formal.

Educação Bancária: a prática tradicional

Constata-se na prática escolar a convivência dos alunos com as exposições lineares dos seus professores, acostumando-se a um modelo de ensino tipicamente tradicional marcado pela recordação do velho, apresentação do novo, comparação novo e velho, realização de atividades junto com o professor e, finalmente, o desenvolvimento solitário de atividades. O dito operativismo mecânico dificulta a participação dos alunos.

O ensino de Física centra-se nos livros, “porém de má qualidade – com muitas cores, figuras e fórmulas – e distorcidos pelos programas de vestibular; **ensina-se o que cai no vestibular e adota-se o livro com menos texto para ler**” (MOREIRA, 2000, p. 95, grifos nossos). E muito do que se vê na escola está relacionado com a cultura do fácil, do professor-facilitador; pois entregar o conhecimento pronto aos alunos não lhe permite experimentar, vivenciar, errar. Lembremos que “o conhecimento requer disciplina!” (FREIRE e SHOR, 2000, p. 101).

Educação Dialógica: um avanço histórico para a formação de professores

Para Freire e Shor (2000), o objeto a ser conhecido, num determinado tempo e espaço, vincula os sujeitos cognitivos, levando-os a refletirem *juntos* sobre o objeto. Portanto, o diálogo passa a ser a confirmação conjunta dos investigadores no ato de conhecer e reconhecer o objeto de estudo. E não a de conceber a prática escolar como uma forma de

transferir conhecimentos aos alunos. Porque “o diálogo requer uma aproximação dinâmica na direção do objeto” (FREIRE, 1985, p. 124). É no processo dialógico que se re-aprende, quando se estuda novamente com os alunos. Uma postura epistemológica que tem ampliado nossos horizontes sobre a prática escolar investigativa. Assim, “o **diálogo** deve ser entendido como algo que **faz parte da própria natureza histórica dos seres humanos**. É parte do nosso **caminho para nos tornarmos seres humanos**” (FREIRE e SHOR, 2000, p. 122, grifos nossos).

Compreendemos que na base da educação libertadora e emancipatória de Freire (1985), além do diálogo, está a problematização, a ação e a reflexão. Porque o diálogo se constitui em uma base para a reflexão e para a ação. A função do diálogo não é dissolver as contradições, mas fazer percebê-las e motivar a mudança.

O diálogo freiriano é o sustentáculo da Investigação-Ação Escolar (IAE) que vem potencializar o desenvolvimento profissional docente, estimulando a capacidade de reflexão crítica dos envolvidos e de transformação da prática escolar.

Educação Dialógico-Problematizadora: possibilidade para mudar a prática educativa

Assim como Freire (1985), Bachelard (1996) também não vê a aprendizagem como o caráter que a ela se atribui nos bancos escolares – a perfeita imagem dos que se sentam para passivamente ver e ouvir. Porque não se aprende pelo acúmulo de informações. Estas somente se transformam em conhecimentos na medida em que modificam o espírito do aluno.

Temos resguardado a tarefa da monitoração das atividades dos alunos, pois acreditamos que a prática escolar inclui uma responsabilidade constante do professor para com seus alunos, procurando “criar condições objetivas para **zelar pela aprendizagem** dos mesmos” (BRASIL, 2001, p. 12, grifos nossos). O desafio está em provocar o diálogo-problematizador sobre os problemas do dia-a-dia, vinculando-os aos conhecimentos escolares; transformando e assumindo as práticas escolares enquanto um caminho para Resolução de Problemas (RP).

Resolução de Problemas como investigação-ação: investindo em problemáticas nas aulas

Como o alvo da IAE está inserido no entendimento que os professores têm de seu problema, adota-se uma postura investigativa na prática escolar. Elliott (1978) salienta que a IAE interpreta “o *quefazer*” do ponto de vista daqueles que agem e interagem na situação-problema. Portanto, os planejamentos somente podem surgir dos envolvidos *com* e *para* eles; não podem vir recortados, definidos por alguém distante do grupo. A IAE envolve os participantes em auto-reflexões acerca de sua situação, como parceiros ativos na investigação em diálogo com os envolvidos, com respeito às interpretações e explicações emergentes.

Movido por este espírito de pesquisa, o investigador necessita rever a própria ação, comprometido que está em reconstruir e ampliar seu saber. O investigador ativo lança seus esforços em direção a problemas oriundos de dificuldades, incongruências em sua própria prática escolar. Somente quando a sente problemática é que nascem as ações sistematizadas visando sua solução.

O investigador não pode distanciar-se de sua atividade dual – investigação e ação -; pois “mesmo na mente lúcida, há zonas obscuras, cavernas onde ainda vivem sombras. Mesmo no novo homem, permanecem vestígios do homem velho” (BACHELARD, 1996, p. 10). Assim acreditamos que mesmo no investigador ativo, ainda vive o professor, aquele preocupado apenas com a ação. Neste sentido, cabe vigilância diária, pois o comodismo do

espírito pode acordar se o espírito científico deixar.

Como Peduzzi (1998), também acreditamos que **a RP não é uma atividade na qual o aluno, por esforço próprio e sem orientação específica, possa ter êxito.** Porque “**o que se vê em aula**, tanto a nível do segundo grau, quanto no ciclo básico do ensino universitário, é que **as dificuldades do estudante ‘na transferência’ do que aprendeu à novas situações são muito grandes**” (PEDUZZI, 1998, p. 231, grifos nossos). O que nos encaminha a pensar que a RP “**deve ser uma atividade intrínseca ao processo escolar**, podendo inclusive, ser concebida **como meio e/ou fim do mesmo**” (CABRAL DA COSTA e MOREIRA, 2002, p. 61, grifos nossos).

Trabalho de Ensino-Investigação-Aprendizagem: passos para resolução de problemas

A experiência de sala de aula, tanto nos tem mostrado que não podemos nos ater à idéia de transmissão unilateral, como nos encaminha a desenvolver estratégias didático-metodológicas que ultrapassem esta concepção tradicional e para que possamos investir na qualidade dos problemas e tempo dedicado a explorá-los, em detrimento da quantidade.

De acordo com Zylbersztajn (1998), a eficiência na RP pode estar no ensinar as soluções paradigmáticas e a lógica das suas possíveis variações, ao invés de acreditar que isto será apreendido pelos alunos. Ou seja, contribuir para que os alunos integrem aspectos e procedimentos gerais da RP em suas estruturas cognitivas.

O TEIA foi desenvolvido na forma procedimental de três momentos pedagógicos (DE BASTOS e MÜLLER, 1999, p.23), cinco níveis de resolução e nove passos, de acordo com as estratégias propostas por Polya (1995), Gil Perez et al (1999) e Peduzzi (1998), *Compreensão* - (1) Desafio Inicial: *Problema*. (1.1.) **Leitura, Interesse e Transformação do Enunciado**. (1.2.) **Hipótese(s)**. (2) Melhor Solução Escolar no Momento: (2.1) os **Dado(s)**; (2.2.) **Incógnita(s)**; (2.3.) **Figura(s)**. *Planejamento* - (2.4.) **Equação(ões)**. *Execução* - (2.5.) **Resolução(ões)**. *Retrospecção* - (2.6.) **Memória**. (2.7.) **Interpretação**. *Prospecção* - (3) Desafio Mais Amplo: *Questão ou Problema*.

Nossa prática de ensino-investigação-aprendizagem tem demonstrado que os termos utilizados nos passos do TEIA poderiam ser mais próximos do universo vocabular dos alunos:

1) Relacione seu(s) interesse(s) e Transforme o enunciado.	2) Aponte sua(s) hipótese(s).
3) O que temos?	4) O que queremos?
5) Esboce um esquema da situação.	6) Organize a solução do problema.
7) Desenvolva a resolução	8) Descreva o(s) ponto(s) fundamental(is) da resolução.
9) O que significa o resultado?	

Ao reconhecer que “a transformação efetiva do ensino habitual de ciências precisa algo mais do que o simples reconhecimento de algumas de suas carências mais visíveis ou que a introdução de inovações pontuais, restritas a um só aspecto” (GIL PEREZ, 1999, p. 312), passamos a considerar que o questionamento da distinção clássica entre ensinar teoria, prática de laboratório e RP é oportuno e contribui com as estratégias didático-metodológicas que estamos desenvolvendo.

A reorientação na RP, utilizando também os Meios Tecnológico-Comunicativos, por si só constitui-se em uma atividade desafiadora. Aliada às práticas de laboratório resgata a ação dos alunos, transformando-a em conhecimentos, ao compreender os procedimentos realizados.

Alguns Apontamentos

A institucionalização de projetos de pesquisa em Programas de Pós-Graduação parece ser o meio mais eficaz de não perdermos o vínculo e diálogo com a comunidade científica. Porque a acomodação não faz parte do novo espírito científico, mas a busca pelo conhecimento, a superação das idéias e valores incrustados pelos anos escolares. Urge que a curiosidade epistemológica de Freire (1985) e o novo espírito científico de Bachelard (2000) sejam componentes da matriz educacional em todos os níveis de escolaridade. A inserção do componente investigativo nas políticas públicas (BRASIL, 2000) é um avanço neste sentido.

Destacamos que não basta nos distanciarmos da educação bancária e avançar para uma prática dialógica. Esta por si só não irá garantir a consolidação da proposta que descrevemos sucintamente acima. Da mesma forma, também a educação dialógico-problematizadora não pode alavancar resultados duradouros nas aulas de CNMT, tendo em vista que é preciso mais do que problematizar; cabe investir na RP, problematizado-a, abordando-a conceitualmente, explorando as atividades experimentais. Isto poderá alavancar o desenvolvimento profissional do professor, na prática escolar, compreendendo avanços na formação dos alunos, direcionando aos problemas da realidade, ou seja, ressaltando sua vocação ontológica.

Como forma de potencializar a educação científico-tecnológica nos ambientes multimídias informatizados, monitoramos as tarefas extraclasse que compõem o trabalho escolar em CNMT, investimos na pesquisa de estratégias didático-metodológica para o ensino-investigação-aprendizagem nas aulas, criando o TEIA multiplataforma, o que contempla sistemas operacionais *freeware*.

Esta abordagem de trabalho educacional requer desafios, acoplados aos princípios científicos que sustentam o funcionamento dos objetos reais, problematizando não apenas o caráter científico-tecnológico do referido equipamento tecnológico, mas seus aspectos sociais, históricos e educativos. Portanto, o trabalho escolar integrando teorias, RP e atividades experimentais, precisa se dar presencial e a distância, de forma acoplada e monitorada pelo professor de CNMT.

Finalmente, ressaltamos que estamos desenvolvendo o ambiente multimídia para internet AMEM-TEIA, adaptando e aprimorando o AMEM (<http://amem.ce.ufsm.br>), de tal forma que contemple o aplicativo TEIA, com o intuito de disponibilizar a RP na *internet*.

Referências

AMEM – Ambiente Multimídia de Educação Monitorada na perspectiva da investigação-ação. Coord. F. M. Müller, UFSM/FAPERGS, Porto Alegre, 2000.

ATAS da VIII Escola de Investigação-Ação Escolar. *Cd-rom*. Camboriú/SC, 2003.

BACHELARD, G. **A Formação do Espírito Científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Tradução Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996. 314p. Título Original: La formation de l'esprit scientifique: contribution a une psychanalyse de la connaissance.

_____. **Novo Espírito Científico**. Tradução de Juvenal Hahne Junior. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2000. 151p. Título original: Le nouvel esprit scientifique.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Brasília: MEC, 2001. (Parecer CNE/CP 009/2001, aprovado em 08/05/2001.)

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros

- Curriculares Nacionais: ensino médio: bases legais. Brasília, 1999b, 188p. www.mec.gov.br
- CABRAL DA COSTA, S. S. C. e MOREIRA, M. A. (2002). **O Papel da Modelagem Mental dos Enunciados na Resolução de Problemas**. Revista Bras. de Ensino de Física, v.24, n.1, mar. p. 61-74.
- DE BASTOS, F. P.; SOUZA, C. A. E ANGOTTI, J. A. P. Redes e Formação Inicial dos Professores em Ciências Naturais e Tecnologia. M. A. Moreira, I. M. Greca e S. Cabral da Costa (Orgs). III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. São Paulo: SBF, 7-10/11/2001. (cd-rom).
- DE BASTOS, F. P. e MÜLLER, F. M. Criando Desafios em Informática. In: Atas da IV Escola de Verão sobre Investigação-Ação Educacional. UFSM, Santa Maria, RS, 1999.
- ELLIOTT, J. What is Action-Research in Schools? **Journal of Curriculum Studies**, v. 10, n. 4, p. 355-357, 1978.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 14^a. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.
- FREIRE, P. e SHOR, I. **Medo e Ousadia** – o cotidiano do professor. Trad. Adriana Lopes. 8^a ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.
- GIL PEREZ, D. et al. (1999); "*Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lapiz y papel y realización de practicas de laboratorio?*". **Ensenanza de las Ciencias**, 17 (2), 311-20.
- GIL P EZ, D., MARTINEZ TORREGOSA, J., RAMIREZ, L., DUMAS CARRE, A., GOFARD, M., PESSOA, A. M. (1992). "*Questionando a didática de resolución de problemas: elaboración de um modelo alternativo*". **Cad. Bras. Ens. de Física**, 9 (1): 7-19.
- MOREIRA, M. A. Ensino de Física no Brasil: Retrospectiva e Perspectivas. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 22, n. 1, mar., 2000, p. 94-9.
- PEDUZZI, L. O. Q. As concepções espontâneas, a resolução de problemas e a história e filosofia da ciência em um curso de mecânica. Tese de Doutorado. UFSC/CED, 1998.
- POLYA, G. A arte de resolver problemas. Rio de Janeiro: Interciências, 1995.
- ZYLBERSZTAJN, A. (1998) **Resolução de Problemas: uma perspectiva Kuhniana**. Atas do VI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (cd rom). Fpolis, 26 a 30 de outubro, 14 p.