

# Educação Científico-Tecnológica de Jovens e Adultos Mediada por Tecnologias Livres

Fábio da Purificação de Bastos  
Felipe Martins Muller  
Ilse Abegg

## Resumo

---

Neste texto problematizamos o empreendimento de investigação-ação escolar realizado no âmbito de curso de formação continuada de professores atuantes na modalidade de Educação de Jovens e Adultos. Construimos preocupação temática investigativa na mediação tecnológica livre, no âmbito das práticas escolares, nas disciplinas tematizadas por ciências naturais e suas tecnologias. Ressaltamos como principais resultados de pesquisa: qualidade da produção discente e rede conceitual construída e empregada ao longo dos diálogos problematizadores, presenciais e a distância, entre alunos e professores. Concluímos analisando os avanços e obstáculos vividos no âmbito da formação continuada de professores, mediada pelas tecnologias livres, organizada curricularmente pela perspectiva temática do conhecimento escolar presente nas políticas públicas educacionais.

**Palavras-chave:** Educação científico-tecnológica. Educação de jovens e adultos. Mediação tecnológica livre.

## SCIENTIFIC-TECHNOLOGICAL EDUCATION OF YOUNG AND ADULT MEDIATED BY FREE TECHNOLOGIES

## Abstract

---

Enterprise of school inquiry-action is problem in the scope of course of continued formation of teachers working in young and adult education. We construct thematic concern in the free technological mediation in school discipline of natural sciences and its technologies. Main results of research: quality of the learning produced and

conceptual net constructed and used throughout the dialogues, in lesson and distance, between student and teachers. We conclude analyzing the advances and obstacles lived in the continued formation of teachers, mediated for the free technologies, organized curricularly for the thematic perspective of the school knowledge in natural sciences and its technologies educational public politics.

**Keywords:** Scientific-Technological Education. Young and Adult. Education. Free Technological Mediation.

A estrutura do texto segue uma proposta de organização de informes de investigação-ação, segundo uma orientação crítica, ou seja, de resolução de problemas na realidade concreta vivida (Bravo; Eisman, 1994). Pretendemos cumprir com a finalidade de melhorar o conhecimento da situação educacional real e, concomitantemente, empreender ações documentadas. Sendo assim acreditamos estar democratizando, de fato, os processos de investigação educacional. Este texto versa sobre o trabalho escolar realizado na formação continuada de professores atuantes na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA), desenvolvido no ano de 2006. A preocupação temática central foi a inserção do componente científico-tecnológico na formação dos sujeitos envolvidos, com apoio da mediação tecnológica livre disponível na Internet. A seguir, trataremos da organização escolar que adotamos ao longo da prática escolar (explicitando espaços e sujeitos), bem como as auto-reflexões, reflexões e reprogramações geradas.

## **Análise do Contexto**

### ***Breve Descrição***

Ao longo de 60 horas de aulas, introduzimos e refletimos programações escolares recortadas tematicamente pelas Ciências Naturais, Matemática e suas Tecnologias (CNM&T), tendo como pano de fundo EJA, Investigação-Ação Escolar (IAE) e Educação Dialógico-Problematizadora (EDP), produzindo práticas escolares-investigativas caracterizadas pela Educação Científico-Tecnológica (ECT) (Abegg; De Bastos, 2005).

### ***Constituição do grupo de trabalho***

Participaram dessa atividade, do lado da equipe universitária, dois professores-doutores da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), uma doutoranda em Informática na Educação da UFRGS, no âmbito da docência, e um professor-mestre da Faculdade da Serra Gaúcha (FSG) como coordenador aca-

dêmico e observador participante. Do lado dos professores em formação, cerca de 40 de todas as disciplinas escolares, com predominância os atuantes nas séries iniciais do Ensino Fundamental da escolaridade básica.

## **Organização do Grupo de Trabalho**

Tendo em vista os preparativos para a semana de instituição da atividade, seguimos as mesmas características de organização da equipe universitária e dos recursos de trabalhos de IAE anteriores: como de praxe, nos reunimos na semana anterior na UFSM para definirmos quem seriam os membros da equipe de trabalho e programarmos as atividades consideradas de escolarização. Além disso, é preciso destacar que a equipe universitária experienciou esta atividade escolar entre si antes de vivê-la com os professores. Na ocasião, apenas um professor-doutor assumiu a docência no grupo de trabalho e coube a ele a função de conduzir o processo escolar.

## **Investigadores universitários**

Destacamos a participação ativa dos professores-doutores, professor-mestre e da doutoranda, participantes nessa IAE, na implementação desse empreendimento escolar-investigativo. Ao programarmos colaborativamente e colocarmos em prática as atividades nas aulas, com os sujeitos em formação continuada, sempre focamos a realização do processo escolar-investigativo tematizado pelas CNM&T. Isso com o intuito de investigar visões de mundo dos envolvidos ao longo da condução didática das atividades e experimentar a operacionalização do diálogo-problematizador tematizado e previamente recortado. Ressaltamos que a responsabilidade docente das ações escolares-investigativas em CNM&T ficaram por conta dos professores-doutores e doutoranda, principalmente, pela sua formação escolar inicial e continuada nestas áreas do conhecimento. Tornou-se, porém, uma marca de nossos trabalhos de IAE a oportunidade de os alunos-professores viverem, na prática escolar, a participação ativa numa comunidade de investigadores ativos.

## ***Identificação e descrição da temática que investigamos ativamente***

Os trabalhos iniciaram-se com uma investigação temática da realidade concreta, em especial aspectos formativos de CNM&T dos sujeitos envolvidos. Isso permitiu elaborar, também, um diagnóstico da situação escolar. Por meio desse procedimento estratégico de IAE e EDP, elegemos objetos escolares hipermídias como mediadores tecnológicos livres e fomos construindo nossa preocupação temática (inserção do componente de CNM&T, segundo organização temática do conhecimento, na formação continuada de professores atuantes em EJA, por intermédio da mediação tecnológica livre). Para nós, o distanciamento desse componente escolar e as lacunas na formação escolar em CNM&T esboçam uma relação direta. Por isso, nos propomos a inserir esse componente, visando à educação multidisciplinar de jovens e adultos (Brasil, 2001).

## **Fase do Planejamento**

### ***Delimitação do Problema***

Tendo em vista nossa preocupação temática recair na educação científico-tecnológica, transversalizamos em todas as aulas temáticas de CNM&T sugeridas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN-CNM&T) (Brasil, 1997). Escolhemos esta perspectiva curricular essencialmente por ser política pública educacional da área de CNM&T e em virtude da opacização de questões concretas, como a não problematização em torno da precariedade conceitual da maioria dos materiais didáticos, difundidos principalmente pelas grandes editoras do país no interior das escolas (Fourez, 1994).

### ***Planejamento de estratégias***

Nessa formação continuada a equipe universitária analisou os materiais didáticos e paradidáticos de CNM&T, em especial os sugeridos pelo Ministério de Educação, para sustentar o diálogo-problematizador temático. Destaca-

mos alguns materiais utilizados: PCN-CNM&T; caixas Tetra Pak de leite longa-vida; termômetros de bulbo utilizados em aquários; texto de divulgação científica “Caixas de Leite Podem Proteger Telhados” (Ferreira, 2002, in Abegg, 2004); protetor solar para pára-brisa de carro, confeccionados com caixas de leite; livro “Alfabetização Científico-Tecnológica e Investigação-Ação Educacional”; livro “Diretrizes Curriculares Nacionais de CNM&T para EJA; livro “Probio – Educação Ambiental: livro do professor”, portifólios e jogo didático. Essa atividade envolveu de fato os alunos-professores na sua grande maioria, isso porque definimos tarefas a resolver para cada dupla de participantes, que efetivamente vivenciou o processo de educação científico-tecnológica na prática escolar.

Além das problematizações envolvendo estas situações-problema, também estudamos os conceitos-chave numa rede conceitual contruída especificamente para isso, como forma de tornar o processo uma prática escolar reflexiva-ativa em CNM&T. Por isso, realizamos leituras de textos didáticos de CNM&T cujas fontes digitais são livres, fizemos análises críticas da potencialidade em EJA. A seguir constam algumas programações, conforme estava registrado no ambiente virtual de ensino-aprendizagem (disponível em <http://amem.ce.ufsm.br>) e diário docente (Müller e outros, 2000).

## **Programações CNM&T para o Ensino Fundamental (EF)-EJA**

Programação: Aula 1 (manhã) CNM&TEF-EJA

1<sup>1</sup> – 15 min<sup>2</sup>: Apresentação da Disciplina; 2 – 30 min: Desafio Inicial (DI)  
Escreva que conteúdos você considera necessários ou fundamentais ensinar nas aulas de Ciências para EJA do EF; 3 – 120 min: Melhor Solu-

<sup>1</sup> Esta numeração refere-se à ordem de instituição.

<sup>2</sup> Este intervalo temporal refere-se ao tempo didático estimado para cada etapa da aula.

ção Escolar no Momento (MSEM) – Destacar das Políticas Públicas Educacionais: 1) relação CNM&T; 2) Objetivos do ensino de Ciências contemplando a integração ciência, tecnologia e sociedade; 3) organização dos conteúdos em temas transversais, temas de trabalho e eixos temáticos; 4) orientações didáticas; 4 – 40 min: Desafio mais Amplo (DA) Este momento pedagógico foi destinado às avaliações discentes e docente no processo escolar em CNM&T. Considerando as políticas públicas educacionais estudadas, quais os maiores obstáculos para organizar e ministrar aulas de Ciências na EJA contemplando conceitos científicos e tecnológicos?

#### Programação: Aula 1 (tarde) CNM&TEF-EJA

2 – 10 min: DI– Escreva por que o leite de caixinha (longa-vida) pode permanecer fora da geladeira antes de ser aberto (mostrar uma caixa Tetra Pak); 2 – 10 min: MSEM – a) abrir uma caixa de leite, procurando identificar os materiais utilizados na produção da mesma; 3 – 10 min: – b) explicar a composição das caixas longa-vida destacando que o alumínio reflete até 95% da radiação infravermelha do sol e que, juntamente com as camadas de papelão e polietileno, funciona como isolante térmico; 4 – 10 min: MSEM – c) medir a diferença de temperatura das duas situações (ambiente e luz/calor) caixa Tetra Pak e saco plástico; 5 – 30 min: MSEM – d) ler o texto “Caixas de leite podem proteger telhados” (Ferreira, 2002) e destacar os conceitos: reaproveitamento e material poluente; 6 – 15 min: DA (exercício em aula) – Proponha uma forma de reaproveitar as caixas de leite, de forma que o material continue sendo utilizado como isolante térmico; 7 – 10 min: explicar a Tarefa Extraclasse (TE): Confeccione um protetor solar para pára-brisa de carro com caixas de leite (mostrar nossa proposta de reaproveitamento do material); 8 – 90 min: DA – Considerando que este plano de trabalho contempla o tema “ Produção e Destino de Lixo” dos PCN, preencha a tabela conforme modelo apresentado nas políticas públicas de CNM&T para EJA.

### Programação: AULA 2 (manhã) CNM&TEF-EJA

3 – 30 min: DI – Por que se exige elaboração e apresentação de um trabalho de conclusão de curso de especialização? 2 – 10 min: MSEM – Contextualização da obra “Alfabetização Científico-Tecnológica e Investigação-Ação Educacional”; 3 – 95 min: MSEM – Leitura do artigo sobre eletricidade: 20min – Introdução e análise do contexto; 15 min – Processo de desenvolvimento; 20 min – Reflexão e avaliação; 30 min – Conclusão 4 – 30 min: DA – Avalie o trabalho relatado segundo as diretrizes de CNM&T para EJA: Integração C&T; Conteúdos de ensino; Eixos temáticos e Temas transversais.

### Programação: AULA 2 (tarde) CNM&TEF-EJA

4 – 30 min: DI – Por que a EJA é mais propícia para trabalhar os temas transversais? 2 – 10 min: MSEM – Probio – Educação Ambiental – Introdução fazendo destaques (Saito e outros, 2006); 3 – 30 min: MSEM – Fundamentos teórico-metodológicos do trabalho; 4 – 30 min: MSEM – Materiais – Portfólios; 5 – 30 min: MSEM – Bioma Campos Sulinos – Espécies Invasoras; 6 – 60 min: DA – Avalie o material do Probio – Educação Ambiental, segundo as diretrizes de CNM&T para EJA: Integração C&T; Eixos Temáticos; Temas transversais e orientações didáticas.

## Processo de Desenvolvimento

### *Organização do trabalho no grupo*

A organização dos trabalhos escolares sempre ficou a cargo da equipe universitária. Para tanto, cada grupo de trabalho era uma unidade de produção discente conduzida por tarefas pré-estabelecidas pelos docentes. Dessa forma, didática e metodologicamente falando, o diálogo-problematizador ficou mais amarrado na realidade vivida. Em cada aula na qual um grupo estava trabalhando, um docente universitário conduziu e coordenou o processo escolar

(visto que já havia participado do planejamento desta atividade na semana anterior). Isso foi definido na fase da programação, executada e avaliada posteriormente na aula, conforme orientação da IAE e EDP. Assim sendo, a equipe estava envolvida diretamente nos trabalhos, ensinando, aprendendo e investigando (Cortês, 1998). Em momento algum apenas os alunos-professores atuaram entre si. O modelo da dinâmica didático-metodológica adotado aproxima-se do da prática investigativa da formação inicial-escolar de professores empregado no Brasil (Brasil, 2001).

### ***Instituição da ação***

Efetivamos nossa estratégia ao longo das 60 horas, subdivididas em três manhãs e três tardes. Procuramos seguir as programações elaboradas (alguns exemplares mostrados anteriormente), mantendo todos os envolvidos, embora divididos em grupos de trabalho, atuando em sincronia no tempo didático, em cada momento pedagógico.

Iniciamos desafiando os alunos diante da “realidade educacional científico-tecnológica” de nosso país. Para isso solicitamos para cada grupo de trabalho uma pequena lista de conteúdos indispensáveis na EJA. Dialogando sobre essas listas investigamos, durante a exposição dos alunos-professores, suas concepções sobre a noção de conceitos e suas redes no âmbito das CNM&T. Abordamos, posteriormente, por meio dos conceitos-chave científico-tecnológicos e sugeridos nos PCN-CNM&T. No terceiro momento solicitamos aos alunos-professores que esquematizassem (utilizando símbolos) os obstáculos e desafios da inserção do componente científico-tecnológico na prática escolar de EJA. Afirmaram que esta realidade educacional é muito complexa, evidenciando a incorporação do discurso de que esta tarefa é exclusivamente de especialistas do setor (professores oriundos dos cursos de Biologia, Física, Química e Matemática). Diante disto, a equipe universitária argumentou que a problematização da realidade é um ponto fundamental das CNM&T. Sem isso, muitos aspectos são opacizados e pratica-se a opressão cultural (De Bastos, 1900, 1995, 2003).

Problematizamos, essencialmente, os critérios determinantes na organização conceitual das aulas de EJA. A seguir, munidos dos PCN-CNM&T, conduzimos nossa melhor solução escolar para a leitura do referido texto, pois julgamos estar bem situado no plano científico-tecnológico. Orientamos, por etapas, a manipulação reflexiva da estrutura conceitual e didática. Após, esquematizamos a proposta curricular no quadro e abordamos seu “funcionamento” pelo conceito da educação científico-tecnológica. Embora tenhamos feito todos esses movimentos cognoscentes, não podemos afirmar que devido a isso a estrutura conceitual tenha sido compreendida. Afinal, não trabalhamos até esta etapa orientados por esta proposta curricular. No momento final solicitamos que os alunos esquematizassem pelo menos quatro elementos fundamentais da referida inserção curricular. Isso serviu para se darem conta da contrapartida exigida, ou seja, a prática escolar em EJA. É nesses momentos de realização de tarefas discentes, contudo, que sentimos falta do profissionalismo de quem está aprendendo para ensinar.

Convém ressaltar que a problematização girou em torno do que é necessário fazer para que a inserção do componente científico-tecnológico seja contemplado (não priorizado!) na EJA. Após exposição das soluções de alguns dos alunos-professores, explicitamos passo por passo, no quadro, o que temos feito concretamente neste escopo. A seguir, de posse dos materiais necessários (livro versando sobre alfabetização científico-tecnológica e investigação escolar e materiais do EA-Probio), cada grupo de trabalho iniciou a atividade de avaliação criteriosa desta produção, não sem antes fornecermos os critérios para tal. Pareceu-nos que entenderam que estavam avaliando o trabalho da equipe universitária no escopo da EJA. Enfim, rumamos para a efetivação da avaliação prospectiva. Muitos, principalmente os alunos-professores mais velhos, resistiram à tarefa de escrever, afirmando que estava tudo na cabeça. Precisamos argumentar muito, utilizando exemplos como o próprio PCN-CNM&T, livros didáticos, nossa própria programação, etc., todos textos escritos, para obtermos êxito nesta atividade avaliativa. Esse fato revela a fragilidade do processo reflexivo não orientado para a ação estratégica, ou seja, não basta refletir na prática, mas também após e sobre a mesma, mediados pelos registros elaborados.

## ***Recolhimento dos dados***

Os dados desses momentos pedagógicos das atividades escolares foram “recolhidos” ao longo de sua realização. Sempre utilizamos um caderno pequeno não espiralado (como agenda programática e diário de bordo) nas aulas e uma ferramenta informatizada denominada “Registro: análise da implementação”, em ambiente virtual de ensino-aprendizagem (Amem),<sup>3</sup> modelado por nós especialmente para ações de IAE e EDP (disponível em <http://amem.ce.ufsm.br>). Neles registramos nossas observações e auto-reflexões, tendo como foco os elementos da matriz dialógico-problematizadora (trata-se de preocupação temática modelada no Amem em torno dos componentes professores, estudantes, tema e contexto, cujas questões de pesquisa orientam as programações e os registros). No verso das folhas do caderno que nos acompanha nas aulas especificamos, etapa por etapa, ao longo do tempo, a programação (conforme mostrado anteriormente). Utilizamos sempre no máximo uma lauda (frente ou verso), para escrever a programação (frente) e o que funcionou ou não funcionou (verso) na prática (registros). Procuramos sempre escrever no decorrer das atividades escolares que estavam acontecendo ou logo após ela ter ocorrido (no máximo uma hora depois). Isto para que as informações não se perdessem, fragilizando nosso trabalho caracterizado como ensino-investigação-aprendizagem.

## **Reflexão e Avaliação**

### ***Análises das informações***

Merece destaque inicialmente a prática de ensino investigativa conduzida pela equipe universitária nesta atividade de educação científico-tecnológica, vivida ao longo de três disciplinas nessa etapa de formação continua-

---

<sup>3</sup> Nome do ambiente virtual de ensino-aprendizagem desenvolvido por pesquisadores da UFSM.

da de professores atuantes em EJA. Sublinhamos isso, principalmente, pela “conduta docente” dos alunos-professores. Afinal, manter as atividades paudadas por CNM&T no “rumo”, conforme a programação elaborada, é tarefa que exige bastante domínio no campo da prática escolar em EJA. Num segundo momento ressaltamos o envolvimento que a instituição dessa idéia pedagógica (inserção dos componentes científico-tecnológicos na EJA) gerou nos alunos-professores. Quando falamos de envolvimento estamos nos referindo a um quefazer educativo de natureza escolar no campo do diálogo-problematizador, em nosso caso específico tematizado pelas CNM&T e mediado pelas tecnologias livres.

Enfatizamos esses dois aspectos, principalmente, pela processualidade que carregam no seu caráter dialógico-problematizador e investigativo-ativo, ou seja, produzimos resultados de pesquisa e os validamos com diálogo nas aulas. Tendo em vista a meta principal – desenvolver habilidades e competências em CNM&T no campo da EJA por meio das investigação e ação escolares –, a “condução” (por parte dos professores) e o “envolvimento” (por parte dos alunos-professores) tornaram-se conceitos-chave neste empreendimento educativo. Trata-se, na verdade, não apenas de obtenção de resultados de pesquisa, mas de produção de resultados de investigação-ação, ou seja, conseguimos “colher” esses resultados porque os “semeamos” ao longo do processo escolar.

Consideramos esses resultados excelentes, principalmente se analisarmos a realidade concreta em termos da escolarização científico-tecnológica na EJA (tanto dos professores quanto dos alunos). Isto porque ambos não aprenderam quase nada sobre a temática CNM&T segundo a estruturação dos PCN, nem nas perspectivas de trabalho escolar vivida (IAE e EDP). Acreditamos ter potencializado a formação escolar desses sujeitos no âmbito da prática de ensino-investigação-aprendizagem em CNM&T, concretamente falando.

Este indicador de êxito alcançado é devido em parte ao caráter prático com que o mesmo ficou caracterizado, ou seja, não lemos idéias apenas com o intuito de compreendê-las, mas realizamos tarefas práticas guiadas pelas mesmas nas aulas. Além disto, pesou muito o fato de termos escolhido como

equipamentos geradores objetos escolares hiperâmias do nosso contexto virtual. Não podemos garantir, contudo, que todos tenham incorporado os aprendizados dessa atividade na prática escolar em EJA. Dito de outra forma, não teríamos resposta para a pergunta: os alunos-professores viveram um processo de educação científico-tecnológica na perspectiva dos PCN-CNM&T com seus alunos na EJA? Mesmo sem essa resposta, acreditamos no potencial dessa prática escolar, inclusive no escopo organizativo e emancipatório da IAE e EDP. Embora restrito ao contexto de formação continuada de professores em EJA, o recorte temático em CNM&T evidenciou potencial gerador para práticas escolares mais colaborativas e desafiadoras.

### ***Exposição dos dados***

As informações comentadas no item anterior foram verificadas em vários momentos nas nossas programações, registros, relatos e trabalhos realizados pelos alunos-professores (conforme mencionamos anteriormente, ao final de cada encontro presencial realizamos uma avaliação discente). A seguir destacamos alguns extratos de registro contendo auto-reflexões dos participantes (alunos-professores e equipe universitária), principalmente para explicitação da relevância que os mesmos assumem no escopo do trabalho investigativo-ativo. No primeiro encontro presencial, diante da resistência dos alunos-professores em encarar o desafio mais amplo, ou seja, auto-refletirmos sobre a condução do processo de ensino-investigação-aprendizagem instituído pela equipe universitária, registramos: “*Diante disso, os alunos-professores tomaram diversos caminhos para atingir a meta proposta no programa-ção*”. Mantendo o foco investigativo na conduta desses sujeitos em formação escolar continuada de professores em EJA, escrevemos no segundo encontro presencial: “*A equipe universitária conseguiu impor o ritmo de trabalho planejado no manuseio reflexivo dos objetos escolares. Fomos seguindo o programa-ção e conduzimos a prática de ensino-investigação-aprendizagem de educação científico-tecnológica nos contornos do fazer-pensando*”. Mudando um pouco de foco investigativo, ao nos referirmos ao envolvimento efetivo

dos alunos-professores nas atividades propostas registramos o seguinte, ainda nesse dia: *“Nem mesmo o fazer as contas assustaram ou geraram passividade nos alunos-professores”*. E ainda: *“Durante o segundo momento percebi, de fato, que a maioria dos envolvidos manuseava reflexivamente o equipamento gerador em questão, dialogando em torno da sua mediação e potencial problematizador em EJA”*.

Convém ressaltar que, mesmo não tendo registrado visualmente (gravações de áudio e vídeo), as interações dialógico-problematizadoras mantidas ao longo das aulas garantiram (para os alunos-professores) a comunicação desses resultados de investigação-ação descritos e analisados anteriormente. Foi ponto de pauta da instância prospectiva da IAE entre a equipe universitária, a interação dialógico-problematizadora e a conduta investigativa-ativa dos envolvidos, quando o processo escolar era tematizado pelas CNM&T e envolvia manuseio reflexivo dos objetos escolares mediados pelas tecnologias livres (disponibilizados na Internet).

### ***Interpretação e integração de resultados – reflexão***

Diante dos resultados que destacamos é possível compreender nossas ações prospectivas, na perspectiva de organizarmos empreendimentos escolares de CNM&T no campo da EJA, com o intuito explícito de ultrapassar o ato de ler, escrever e contar, especialmente da forma majoritária que vemos na realidade escolar. Esta era a concepção de EJA hegemônica, não somente pelos alunos-professores com formação em CNM&T, mas também pela maioria egressa de outros cursos. Por meio dessas atividades, envolvendo conhecimentos científico-tecnológicos e objetos escolares hipermídias mediados por tecnologias livres, percebemos a possibilidade de realizá-las, inclusive com alunos-professores que estão afastados da esfera formativa por muito tempo. Se as realizássemos com os alunos de EJA em processo de escolarização fora da idade escolar esperada (nos referimos aos jovens e adultos no patamar de aprendizagem das séries iniciais do Ensino Fundamental da educação básica brasileira), as possibilidades poderiam ser ainda maiores.

A maioria dos professores acredita ainda que o importante mesmo é ensinar a ler, escrever e contar. Ou a “desenhar o nome”, como muitos alunos de EJA falam. Aulas de CNM&T, segundo a maioria, não são tão importantes para quem não descodifica-codifica o alfabeto. Onde aprenderão a ler e transformar a realidade científico-tecnológica na qual produzem sua existência humana? Estamos falando aqui de ações escolares em CNM&T possíveis de serem realizadas, não apenas em espaços de educação inclusiva, como é o caso da EJA. Nada impede, porém, que sejam realizadas também na escola, afinal a EJA está no espaço escolar, prioritariamente noturno! Essa foi a nossa tarefa na formação escolar continuada dos professores da educação básica brasileira atuantes em EJA: inserir os componentes científico-tecnológicos na “orgânica vivência cotidiana” das pessoas.

Além desse caráter de inserção educacional em CNM&T, destacamos agora outro não menos importante: trata-se da possibilidade de ensinar a conduzir práticas dialógico-problematizadoras no âmbito deste ensino-investigação-aprendizagem. Enfrentamos o “fantasma” de ensinar CNM&T sem ter um bom histórico escolar neste campo (EJA). Por outro lado, muitos acreditam que não podemos dialogar sobre esses conhecimentos historicamente produzidos pela humanidade (CNM&T) porque não somos “especialistas” nesta área do conhecimento. Dito de outra forma, que não podemos desafiar (alunos-professores atuantes em EJA) e ser desafiados por conceitos-chave de CNM&T e, muito menos, por “cálculos” que precisamos saber do componente quantitativo-fenomenológico. É claro não somos alunos e professores universitários das áreas do conhecimento escolar que formam a CNM&T! Aceitar essa impossibilidade nos levaria a admitir que não podemos transitar pelos conhecimentos escolares em CNM&T no campo da EJA. Estaríamos na contramão de teorias que orientam a cientificidade da IAE e EDP. Não a cientificidade que trata da formação de professores em termos de fundamentos da educação, mas aquela que aborda as possibilidades de transformação da prática, do vir a ser do docente que não apenas ensina, mas necessariamente investiga. É o sentido freireano, do vir a *Ser Mais* na docência dialógico-problematizadora temática.

## ***Explicitação dos procedimentos adotados para garantir a validação ou credibilidade das análises e interpretação dos resultados***

Neste trabalho a maioria dos registros elaborados explicitou, no seu conteúdo, aspectos que funcionaram ou não na implementação das programações. Além da visão daqueles que realmente implementaram as práticas escolares em CNM&T (equipe universitária), ainda contamos com a condução docente e, portanto, orientação de natureza participante-ativa (professor-doutor). Assim agimos para evitar julgamentos específicos de grupos setorizados da equipe, uma vez que esses escritos são públicos. Dito de outra forma, o fato de todos os sujeitos participantes do processo de investigação-ação escolar terem direito a acessar os dados produzidos, não significa que compartilhem juízos de valor com aqueles que tiveram maior participação na programação e estiveram presentes na condução do processo, ao longo daquilo que entendemos ser as aulas.

Os relatos escritos, mesmo sendo organizados colaborativamente por um grupo de universitários, ainda passou por uma avaliação de pelo menos três participantes, que efetivamente possuíam maior vivência e compreensão das teorias-guia do processo de IAE e EDP. Se isto, por um lado garante a coerência teórico-prática do trabalho, por outro unifica o universo conceitual no qual se estabelece efetivamente a comunicação dialógico-problematizadora. É claro que esta produção de natureza científico-tecnológica, como está esboçada no presente texto, não foi apropriada da mesma forma por todos os envolvidos, em especial pelos alunos-professores. Os elementos-chave da validação do trabalho realizado, contudo, foram obtidos por meio do diálogo-problematizador com todos os envolvidos, inclusive perpassando pela esfera escrita da produção escolar (em todos os três momentos pedagógicos a escrita foi praticada e exigida, em detrimento da hegemonia oral de nossa cultura, em especial na escolaridade básica brasileira).

Além dessas duas instâncias de coleta e registro dos resultados (programação e diários de bordo eletrônico e impresso), realizamos encontros de avaliação das escolarizações, sempre contando com a participação de pelo menos um professor-doutor, um aluno universitário e um representante da coordenação do curso. A inserção direta das problematizações nos espaços de atuação da equipe universitária serviu para verificar se, de fato, os objetivos geral e específicos presentes nas ementas programáticas, delimitados nas disciplinas de CNM&T, estavam sendo implementados, atingidos e compreendidos por todos os envolvidos. Muitas vezes constatamos nesses espaços de avaliação deliberativa, alguns indícios que já havíamos notado na conduta dos alunos-professores ao longo da realização das escolarizações. Destacamos, dentre outros, o distanciamento entre as condutas de educando-educador (aluno-professor) e educador-educando (professor de EJA), exigidas para um mesmo sujeito escolar. Ou seja, raras vezes as condutas, práticas e argumentos assumidos pelos alunos-professores nesses encontros avaliativos confirmavam a orientação sugerida para a sua atuação na prática escolar em CNM&T de EJA. Em resumo, por meio do diálogo-problematizador nos momentos avaliativos, infelizmente obtivemos indicadores empíricos de que as temáticas de CNM&T pouco chegaram a ser executadas na prática escolar de EJA, campo de atuação dos alunos-professores.

É preciso ressaltar, ainda, que a credibilidade desses dados também foram confirmados nas atividades avaliativas a distância, realizadas por intermédio da mediação de ambiente virtual de ensino-aprendizagem. Em várias ocasiões sentimos que os materiais didáticos produzidos e distribuídos, mediadores do diálogo-problematizador nas aulas, pouca chance teriam de ser utilizados e, portanto, desencadeariam o processo escolar na EJA. Por outro lado, nas escolarizações dos alunos-professores termatizadas pelas CNM&T, os referidos materiais didáticos (objetos escolares hipermídias na versão impressa) instrumentalizaram o diálogo-problematizador no processo de ensino-investigação-aprendizagem com bom potencial cognoscente.

## Conclusões

### ***Acerca dos efeitos das ações nas práticas pessoais, profissionais e sociais***

Os efeitos nessas três dimensões prático-formativas, com interfaces nos campos técnico e emancipatório, puderam ser constatadas com bastante evidência ao longo do desenvolvimento do trabalho colaborativo. A conduta profissional da equipe universitária mudou após o desenvolvimento das referidas práticas escolares-científico-tecnológica. O fato de assumirmos a condução dos trabalhos didático-metodológicos em CNM&T, com os alunos-professores atuantes em EJA, gerou rupturas nos planos conceitual e epistemológico. A experiência docente-investigativa vivenciada nesta prática escolar em CNM&T voltada para a EJA ultrapassou o caráter bancário comumente vivido, inclusive pelos alunos-professores nas formações inicial-universitárias, ocupando a esfera dialógico-problematizadora nos três campos mencionados (pessoal, profissional e social). A prática social e pessoal, tanto dos alunos-professores quanto da equipe universitária, sofreu modificações processuais no decorrer das três disciplinas, principalmente porque ambos os grupos tiveram uma formação escolar cientificista na temática de CNM&T. Após a primeira prática os alunos-professores já se dispunham a operacionalizar a rede conceitual da melhor solução escolar do momento proposta, participando ativamente dos diálogos-problematizadores na “realidade científico-tecnológica” do nosso país, em especial nos âmbitos dos temas integradores do ensino sugerido nos PCN-CNM&T, agindo de forma colaborativa e cidadã com seus pares nas aulas, como se estivessem atuando como docentes nos locais de trabalho.

### ***Efeitos formativos nas pessoas envolvidas no processo***

Os principais efeitos formativos que destacamos desse empreendimento dizem respeito: à possibilidade de inovação do currículo escolar de EJA, à potencialidade de docência escolar inclusiva tematizada pelas CNM&T dos alunos-professores e aos rumos tomados por todos os sujeitos envolvidos na continuidade de sua formação escolar.

No país, pelo menos até a época do desenvolvimento deste trabalho (2005-2006), a maioria dos currículos dos cursos de Licenciatura, responsáveis pela formação escolar-inicial dos professores da educação básica não contemplava atividades de pesquisa e extensão, na perspectiva aqui apontada (IAE e EDP), embora as políticas públicas educacionais voltadas para formação dos professores as privilegiem (Brasil, 2001). Isso implica dizer que a grande maioria dos alunos-professores possui apenas a escolaridade estabelecida na grade curricular “antiga”. Neste sentido, a atuação dos universitários foi um marco, pelo menos naquela realidade, no campo da EJA tematizada pelas CNM&T e da mediação tecnológica livre. O maior destaque é a iniciação à docência-investigativa em CNM&T nos âmbitos da IAE e EDP, que propiciou a muitos dos envolvidos a inserção em programas federais, estaduais e municipais de EJA.

Neste contexto a atuação dos professores universitários inaugurou a possibilidade de ação integrada multidisciplinar no âmbito da IAE e EDP em CNM&T. Se entre os universitários a formação escolar-universitária era multidisciplinar (Pedagogia, Física, Química, Biologia, Educação Especial e Informática), o mesmo se dava com os alunos-professores. Por ocasião da realização desse trabalho éramos três professores de áreas do conhecimento distintos atuando na perspectiva da educação multidisciplinar em CNM&T mediada por tecnologias livres, para além do ler, escrever e contar. Em termos de formação continuada-escolar em CNM&T dos professores, vislumbramos ações futuras de natureza de estágios, trabalhos presenciais e a distância mediados por tecnologias livres disponíveis na Internet nos grupos de pesquisa envolvidos e, cada vez mais, elaboração e instituição de projetos integrados de investigação-ação escolar na perspectiva da educação dialógico-problematizadora.

No que se refere aos alunos-professores o ponto máximo a destacar foi a possibilidade concreta de recorrência à escolaridade no ensino superior, contemplando o componente investigativo-ativo necessário à docência qualitativamente diferenciada. Além disso, a possibilidade de atuar “profissionalmente” na EJA com temáticas de CNM&T.

Essa atividade escolar em CNM&T potencializou para muitos a ação colaborativa no campo da EJA e da formação continuada de professores. Aos alunos-professores envolvidos, gerou efeitos formativos na condução de um trabalho escolar no Ensino Fundamental, majoritariamente, em especial nas séries iniciais, contemplando ao mesmo tempo ensino e pesquisa, unificando-os cotidianamente na interação com os alunos de EJA. O trabalho com objetos escolares hipermídias com potencial de produzir e sustentar o processo escolar foi transformando, não apenas os discursos dos professores, mas também suas condutas discentes no contexto científico-tecnológico. Em outras palavras, abandonaram a passividade (praticada inconscientemente com seus alunos de EJA), passando a viver na prática escolar o “escândalo epistemológico útil” de uma ação participante-formativa de educação científico-tecnológica na escola.

Igualmente é preciso destacar o caráter de “inacabamento”, princípio fundamental da EDP, que a atividade realizada deixou nos envolvidos. Devido ao fato de todos – o que inclui os universitários, obviamente – levarem um kit impresso de objetos escolares hipermídias para suas casas, a percepção que ficou ao final da atividade foi que faziam questão de comunicar para os outros, naquele momento formativo de suas vidas, suas intenções futuras de atuar na perspectiva científico-tecnológica abordada em sua realidade concreta. Se, por um lado, esse fato nos deixou esperançosos em termos de mudança na prática social no âmbito das CNM&T, por outro gerou expectativas de que as práticas escolares de EJA pudessem ser tematizadas por estas áreas do conhecimento escolar.

### ***Apontamentos científico-tecnológicos sobre novos conhecimentos gerados***

Os apontamentos científico-tecnológicos que se destacam nas disciplinas de CNM&T desenvolvidas dizem respeito, principalmente, à potencialidade dos objetos escolares hipermídias como equipamentos geradores. Afinal, extrair um objeto da realidade concreta, mesmo sendo virtual ou digital, e elegê-lo como equipamento gerador, não garante a necessária dinâmica gno-

seológica codificadora-descodificadora da EDP. Além disso, as poucas marcas deixadas pela escolaridade em CNM&T na maioria dos alunos-professores, os afastavam nitidamente desta área.

Além do conhecimento prático operacionalizado, no que se refere à localização, extração, abertura, leitura, e em alguns casos gravação dos objetos escolares hipermídias, pudemos contemplar sua valorização no âmbito dos alunos-professores, tanto dos que atuam no Ensino Médio, quanto nos que trabalham no Ensino Fundamental. A partir dessa prática, conhecimentos escolares em CNM&T, que são para eles considerados “mais teóricos”, tornaram-se mais palpáveis, à medida que se transformaram em objetos mediadores do diálogo-problematizador. Foi inédito-viável abordar os conceitos-chave das CNM&T no âmbito da EJA, assim como a realização de esquemas, sistematizações, planejamentos, análises didático-metodológicas tendo como referência o equipamento gerador (objeto escolar hipermídia). Para nós, isso significa que um novo conhecimento estava sendo gerado no contexto do grupo naquela ocasião.

Por outro lado, em termos de produção de conhecimento escolar em CNM&T no contexto da EJA, destacamos como de maior potencialidade a educação científico-tecnológica de caráter multidisciplinar em detrimento ao ler, escrever e contar. É significativamente diferente, em termos de envolvimento e cognoscência, sustentáculos do diálogo-problematizador da prática de ensino-investigação-aprendizagem, a conduta dos envolvidos com objetos escolares hipermídias presentes nas nossas vidas. O nível do envolvimento profissional foi tão significativo, tanto para os universitários quanto para os alunos-professores, que a equipe universitária deliberou por elaborar este texto e publicá-lo em evento e periódico da área educacional.

### ***Redação e comunicação dos resultados ao grupo de investigação com vistas a novas propostas de ação***

Os dados registrados de forma minuciosa eletronicamente no Amem e nos cadernos de programação e registros foram agrupados no que chamamos de relato. Este foi realizado eletronicamente (para maior agilidade corretiva e

melhor distribuição) pela equipe universitária, imediatamente após essa escolarização em CNM&T na EJA. Além de circular entre todos, nós o enviávamos para a coordenação pedagógica. Era dessa forma que comunicávamos os resultados parciais de investigação-ação escolar em CNM&T a cada encontro presencial realizado no âmbito da EJA. Além desses relatos também organizamos os relatórios (conforme modelo do Amem) que assumiram um caráter reflexivo-ativo de maior peso nas avaliações deliberativas.

Convém ressaltar que não é tarefa fácil, para quem coordena e conduz um processo de IAE e EDP, a comunicação escrita processualmente ao longo das aulas. Fazemos parte de uma cultura oral não sistematizada, em especial nos meios escolares, e principalmente no campo da EJA. Valorizar a produção escrita no processo escolar é tarefa que se faz necessária e fundamental para o desenvolvimento da cultura dialógico-problematizadora num grupo de IAE. Escrevendo nossos ‘escândalos epistemológicos úteis’, podemos torná-los integrantes do conhecimento na área educacional em CNM&T, em especial nas formações escolar, inicial e continuada de professores.

Cada vez mais, contudo, estamos nos conscientizando de que, se não efetivarmos nossa comunicação nos grupos de IAE, as interações dialógico-problematizadoras podem não gerar novas propostas. Nesse propósito, continuamente criando ferramentas telemáticas de um ambiente multimídia na Internet para: instituímos práticas de IAE e EDP mediadas por tecnologias livres e elaborar e reelaborar objetos escolares hipermídias, de forma coerente com o desenvolvimento científico-tecnológico atualmente disponibilizado na nossa realidade.

No período de realização dessa atividade escolar, já utilizamos um ambiente virtual de ensino-aprendizagem, com suas respectivas ferramentas informativas e comunicativas, assim como navegador de Internet (Mozilla Firefox) e processador de texto, hipertexto formulário xml, apresentação, planilha desenho e banco de dados (BrOffice). Atualmente nossa produção (inclusive este texto) é mediada por tecnologia livre no ambiente multimídia para educação monitorada na perspectiva da IAE e EDP (disponível em <http://amem.ce.ufsm.br>). Desta forma, pretendemos cada vez mais mostrar na prática escolar como é imprescindível, necessária e conveniente a produção eletrônica e impressa de forma livre dos informes entre o grupo de IAE (Norman, 1999).

## ***Novo planejamento de problemas e novas propostas de ação***

Como os relatos e os registros mais específicos sempre guardavam como pano de fundo a preocupação temática, eles se revelam fundamentais na reprogramação das nossas ações escolares em CNM&T. Os momentos de deliberações ao final de cada encontro também se posicionavam na mesma direção. A avaliação deliberativa, com destaque para o caráter teórico-prático das atividades de escolarização, feita pelos alunos-professores, nos informou das possibilidades de continuarmos atuando, de forma multidisciplinar e prioritariamente, no campo das CNM&T. Nas IAEs posteriores perpassaram essa preocupação e abordagem temática de forma explícita.

Ademais, apesar do encerramento do período destas atividades escolares, continuamos apostando nesse viés para formação escolar-continuada de professores de EJA, não só os das áreas de CNM&T. Atualmente estamos trabalhando com grupos de universitários nos seus cursos de Graduação, presencial e a distância, nas instâncias curriculares-integradoras da Didática em CNM&T e Estágio Supervisionado de Ensino de CNM&T.

Após essa atividade formativa que ora apresentamos, temos nos inclinado a desenvolver o processo escolar-inicial-universitário na formação de professores em CNM&T como educação científico-tecnológica mediada por tecnologias livres, com destaque para a mediação hipermídia, orientando-nos pelas teorias-guia da IAE e EDP. Na prática escolar cotidiana, inicialmente temos privilegiado o manuseio reflexivo dos objetos escolares hipermídias extraídos da realidade científico-tecnológica, em especial do portal do Ministério da Educação na Internet, como forma de integrar organicamente os alunos nos mundos virtual e digital. Num segundo momento, problematizamos dialogicamente esta mesma realidade, com o intuito de mudar a prática escolar permeada por produtos e processos oriundos da área de CNM&T, na perspectiva da libertação cultural do ser humano (Freire, 1974, 1981, 1996).

## **Referências**

ABEGG, I. *Ensino-Investigativo de Ciências Naturais e suas Tecnologias nas Séries Iniciais no Ensino Fundamental*. Florianópolis, SC: PPGECT; UFSC, 2004. (Dissertação de Mestrado).

ABEGG, I.; DE BASTOS, F. da P. Fundamentos para uma prática de ensino-investigativa em Ciências Naturais e suas Tecnologias: exemplar de uma experiência em séries iniciais. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, vol. 4, n. 3, 2005. Disponível em: <<http://www.saum.uvigo.es/reec>>.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. Brasília: MEC/SEF; Secretaria da Educação Fundamental, 1997. 126p. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br>>.

BRASIL. *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica*. Brasília: MEC/Inep, 2001, 25p. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br>>.

BRAVO, M. P. C.; EISMAN, L. B. *Investigação educativa*. Sevilla: Ediciones Alfar, 1994.

CORTESÃO, L. Da necessidade da vigilância crítica em educação à importância da prática de investigação-ação. In: *Revista de Educação*, Portugal: Universidade de Lisboa, vol. II, n. 1, 1998.

DE BASTOS, F. da P. *Alfabetização técnica na disciplina de Física: uma experiência educacional dialógica*. Florianópolis: CED, UFSC, 1990. (Dissertação de Mestrado).

DE BASTOS, F. da P. *Prática educacional dialógica e pesquisa-ação emancipatória em Ciências Naturais*. São Paulo: Ifusp/Feusp, 1995. (Tese de Doutorado).

DE BASTOS, F. da P e outros. *Alfabetização Científico-Tecnológica e Investigação-Ação Educacional*. Santa Maria: UFSM/Pronera/Incrá, 2003.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. São Paulo: Paz e Terra, 1981.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. Research Methods. In: International Institute for Adult Literacy. *Paulo Freire: Literacy through Conscientization*. Dar-es-Salaan. International Institute for Adult Literacy, 1974.

FOUREZ, G. *Alfabetización Científica y Tecnológica: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Colihue, 1994.

MÜLLER, F. M. e outros. *Ambiente multimídia para educação mediada por computador na perspectiva da investigação-ação*. Porto Alegre: Fapergs, 2000.

NORMAN, E. Action Research Concerning Technology for Design and Associated Pedagogy. In: *Educational Action Research*, vol. 7, n. 2, p. 298-308, 1999, UK.

SAITO, C. H.; ABEGG, I.; DE BASTOS, F. da P. *Educação Ambiental Probio: livro de professor*. Brasília-DF: Ministério do Meio Ambiente – MMA, 2006, v. 1. p. 136. Disponível em: <<http://www.unb.br/ib/ecl/eaprobio>>.

Recebido em: 17/5/2007

Aceito em: 18/6/2007