

EDUCAÇÃO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: experiências imbricadas com a formação de professores

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
III SINTEC - RIO GRANDE/RS**

**Prof^a Dra. Terezinha Valim Oliver Gonçalves
tevalim@yahoo.com.br**

INTRODUÇÃO

DE ONDE FALO, QUEM SOU, O QUE FAÇO?

- ▶ Nascimento e formação inicial em Porto Alegre;
- ▶ Mestrado (1978) doutorado (2000) na Unicamp;
- ▶ Ida para Belém - logo após o mestrado;
- ▶ Meu projeto de pesquisa dissertação - o Clube de Ciências da UFPA - um laboratório vivo para formação de professores;

INTRODUÇÃO

- ▶ Em 1983, aprova projeto na fase piloto do SPEC/PADCT (5 no país); projetos em todos os editais, até o final do Programa, em 1998;
- ▶ Dá origem, em 1985, ao Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico (NPADC) - ainda ligado ao CCEN; em 1996, é reconhecido pelo CONSUN como Unidade Acadêmica ligada diretamente à REITORIA;

INTRODUÇÃO

- ▶ Em início de 2002, criamos o Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas - mestrado; passa a doutorado em 2009 e cria o MP em 2014;
- ▶ Participamos da REDE NACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES (2004-2009) - MEC/SEB;
- ▶ Criamos a Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens, em 2009;

INTRODUÇÃO

- ▶ Sou pesquisadora narrativa na área de formação de professores de Ciências e investigo, pois, experiências de vida, formação e docência, tendo Connelly e Clandinin (1995, 2011) como principais referenciais.

INTRODUÇÃO

Como organizo esta fala, então?

- ▶ O “E” do título - EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA - dicotomia?
- ▶ São modalidades distintas uma da outra? Ocorrem em tempos distintos? O que interessa discutir?
- ▶ Alfabetização científico-tecnológica > formação de professores> sala de aula (anos escolares iniciais)

Compartilhando experiências de educação científico-tecnológicas imbricadas com a formação de professores

Que experiências de meu percurso acadêmico compartilho com vocês, então, para refletirmos sobre a temática?

- ▶ No Clube de Ciências da UFPA, desde o seu início, tínhamos clareza de que estávamos fazendo de modo imbricado a formação de professores e a iniciação científica.

Compartilhando experiências

- ▶ A formação tecnológica estava presente de várias formas: na discussão de procedimentos técnicos, na escolha dos equipamentos possíveis ou na sua improvisação de materiais para atingir objetivos de investigação, na construção de artefatos, nos cuidados de isolamento de variáveis, no caso de pesquisas experimentais, inclusive na tomada de decisões sobre qual o melhor caminho a tomar para cada **pergunta formulada**.

Compartilhando experiências

- ▶ Se a ciência começa por uma **problematização da realidade**, que gera a dúvida e move à investigação, parece que a tecnologia está diretamente imbricada com o saber fazer, o como, ou seja, procedimentos, técnicas e tecnologias disponíveis ou engendradas durante o percurso investigativo (FOUREZ, 2005).

Compartilhando experiências

E vinham questões várias:

- ▶ Professora, para que servem os ratos?
- ▶ Quero fazer um foguete! Como testar combustível?
- ▶ Por que as pessoas fumam e param de fumar?
- ▶ Qual a influência da quantidade de alimento na reprodução de camundongos?
- ▶ Plantas medicinais: o que dizem as pessoas e o que ensinam os livros?

Compartilhando experiências

- ▶ Que Matemática está presente nas brincadeiras infantis?
- ▶ Matemática, diversão e arte! (pesquisa, produção de jogos e materiais didáticos)
- ▶ Estudando química por meio de jogos didáticos (produção de jogos em tamanho macro)
- ▶ ...

Compartilhando experiências

Manifestações externas: começam as demandas

- ▶ Professora, nós também queremos dar aulas como vocês dão no Clube de Ciências (e começaram os cursos de formação...).
- ▶ Meus filho dá um trabalho danado para acordar durante a semana, mas no sábado, ele que acorda todos nós!

Compartilhando experiências

Um sonho

- ▶ Ter estudantes da educação básica junto a pesquisadores da UFPA. Eu via a possibilidade de pesquisadores de diferentes áreas oferecerem vagas em seus projetos de pesquisa para orientação de estudantes e respectivos professores da Escola Básica. Entretanto, isto me parecia muito distante do possível, do real.
- ▶ A experiência feita e o projeto ao MCT.

Compartilhando experiências

- ▶ Mas entendo que a educação científico-tecnológica não pode se restringir a um projeto governamental, mas precisa ser **postura política de instituições e professores**, de modo a atingir a maioria da população escolar da escola básica.
- ▶ E isto só se concretiza, se tivermos a pesquisa como princípio pedagógico, fazendo “**pesquisa em aula**”, como Roque Morais, saudoso amigo, nos ensina em suas obras.

Compartilhando experiências

- ▶ Do que vale simplesmente transmitir conhecimentos acumulados pela história da humanidade?
- ▶ Os conhecimentos científicos são, em geral, vistos como verdades absolutas, sem contexto algum.
- ▶ Esquecem-se as pessoas que tanto a ciência quanto a tecnologia são obras humanas, trabalho humano! Trabalho intelectual e técnico e que têm, em si, uma transitoriedade.

Compartilhando experiências

- ▶ Não vejo ciência e tecnologia de modo hierárquico. Vejo uma interdependência histórica entre elas. Pensemos, por exemplo, no avanço do conhecimento sobre célula.
- ▶ Para o desenvolvimento de novos instrumentos tecnológicos também são necessários conhecimentos científicos. Isto acontece de modo tão imbricado que há algum tempo temos editais de financiamento para projetos de desenvolvimento e inovação.

Compartilhando experiências

- ▶ Ao lidar com a **pesquisa como princípio educativo**, o professor e os alunos olham o problema real como um todo, abrindo-se discussão para analisar o problema e discutir possíveis soluções.
- ▶ Isto implica na busca de informações já disponíveis para a compreensão do problema, tendo em vista a investigação a ser feita e a solução do problema, ou seja, envolve **tomada de decisões** (SANTOS E SCHNETZLER, 2010).

Compartilhando experiências

- ▶ A compreensão dos problemas concretos demandam abordagem interdisciplinar, por sua complexidade.
- ▶ Morin (2003: 9) nos diz que:

Há inadequação cada vez mais ampla, profunda e grave entre os saberes separados, fragmentados, compartimentados entre disciplinas, e, por outro lado, realidades ou problemas cada vez mais polidisciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, globais, planetários.

Compartilhando experiências

- ▶ **Simplificar** é reduzir e tornar invisíveis os problemas complexos, as interações e retroações entre o todo e as partes, é ignorar as múltiplas dimensões das entidades com as quais interagimos, é ignorar, em última instância, os problemas essenciais, nunca são parceláveis (Morin, 2003). E os problemas globais são cada vez mais essenciais, como as questões relativas ao ambiente.

Compartilhando experiências

- ▶ O ambiente também é planetário. É **sistêmico**. Isso significa dizer que nada pode ser analisado/tomado de forma isolada, mas considerando todos os elementos que o constituem: o educacional, o político, o econômico, o sociológico, o afetivo, o científico, o cultural, etc.
- ▶ Um problema é complexo, quando guarda relação de interdependência entre os componentes que o constituem, ou seja, entre as partes e o todo, entre o todo e as partes (Morin, 2003)

Compartilhando experiências

- ▶ Fourez (2005) diz que estar alfabetizado científico-tecnologicamente significa **saber lidar com seus conhecimentos com certa autonomia, a ponto de saber negociar decisões frente a pressões naturais e sociais, saber comunicar e argumentar suas decisões e expressar domínio e responsabilidade frente a situações sociais concretas.**

Compartilhando experiências

Mas o professor se arrisca a realizar algo com seus alunos que não teve oportunidade de vivenciar em sua formação, quer inicial, quer continuada?

- ▶ NÃO! Daí a importância da simetria invertida;
- ▶ Instituto de Educação Matemática e Científica da UFPA propusemos a criação do Curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens, que foi aprovado no CONSUN.

Compartilhando experiências

- ▶ Esse curso está organizado em torno da trilogia Ciência-Tecnologia-Sociedade, como eixo central, e se efetiva em **quatro vertentes de alfabetização: a científica, a matemática, a digital e na língua materna**, numa perspectiva **interdisciplinar**, tendo a pesquisa em aula como prática docente. O curso está organizado por eixos temáticos, temas e assuntos.

Compartilhando experiências

PRINCIPIOS FORMATIVOS DA LICENCIATURA INTEGRADA

- ▶ i) o **desenvolvimento da sensibilidade** para as questões inerentes às relações de formação.
- ▶ Este princípio está fundamentado nas **relações de convivência**, implicando **relações colaborativas**, que extrapolam às questões técnicas da relação profissional, e privilegiam o **desenvolvimento de valores e respeito mútuo**. Neste sentido, vemos presente um dos alicerces da educação deste século, que é **aprender a conviver**. Vemos, neste princípio, a necessidade de discutir e exercitar a “escuta sensível”, defendida por Barbier (1998), nas relações educativas.

Compartilhando experiências

PRINCIPIOS FORMATIVOS DA LICENCIATURA INTEGRADA

- ▶ ii) a construção da autonomia para o desempenho criterioso das funções docentes.

Ter a construção da autonomia progressiva do futuro professor como princípio formativo em um curso de formação de professores significa programar a ação docente formadora de tal modo que seja capaz de abrir espaços para *experiências respeitadas de liberdade*, a partir de atividades centradas em *experiências estimuladoras da decisão e da responsabilidade*. Isto significa colocar o sujeito em processo de formação em situações desafiadoras, que lhe suscitem **atitudes reflexivas de análise, tomadas de decisão e assunção de responsabilidades**.

Compartilhando experiências

PRINCIPIOS FORMATIVOS DA LICENCIATURA INTEGRADA

- ▶ iii) o desenvolvimento da criatividade exigida na formação profissional, de forma tal que contemple princípios teóricos deste século, que subjazem à compreensão das teorias, da relação reflexão-ação e produção-inovação no âmbito educacional;

É imprescindível que o sujeito no processo de formação **exercite a sua relação de interação com o mundo e interprete os fenômenos com base em novos/outros conceitos do tempo presente**, principalmente de que o conhecimento é socialmente construído e situado em um *contexto sócio-econômico-político-cultural*. O futuro professor deve ter claro quais conhecimentos deve adquirir, e quais são os obstáculos que necessita superar na sua formação para que *dialogue criativamente* com os conteúdos inseridos no contexto social, econômico, político e cultural que precisa ser levado em conta (2011; p.20).

Compartilhando experiências

PRINCIPIOS FORMATIVOS DA LICENCIATURA INTEGRADA

- ▶ A formação **científico-digital**, portanto, está presente como um dos aspectos formativos a ser desenvolvido numa **perspectiva interdisciplinar**, tendo a pesquisa como processo de aprendizagem capaz de garantir a abrangência holística que a busca do conhecimento no processo investigativo exige.

Compartilhando experiências

Temática **SERES VIVOS E AMBIENTE** - France Fraiha Martins. Intencionalidades docentes:

- ▶ Educação científico-tecnológica;
- ▶ Simetria invertida, para que os estudantes pudessem projetar sua futura docência;
- ▶ Ensino com pesquisa;
- ▶ Trabalho coletivo;



Compartilhando experiências

- ▶ As docentes fizeram parceria com a Embrapa e todos foram pesquisar na área de reserva natural dessa Instituição, com apoio de dois técnicos de lá.
- ▶ Cada grupo investigou uma área de 10x10m e acabou se aprofundando em uma espécie. Os licenciandos estudaram sua botânica, sua distribuição, o valor econômico e social e criaram recursos digitais, tendo em vista a futura docência.
- ▶ Dentre os recursos digitais criados, os licenciandos fizeram blogs, WebQuest, vídeos, fotos, apresentação multimídia. Prepararam também fantoches, peças teatrais, a partir dos quais produziram vídeos.

Compartilhando experiências

- ▶ O aprofundamento teórico sobre a espécie investigada suscitou o estudo matemático de volume (metragem cúbica) de toras e madeira para construção, a partir das toras. Foram feitas entre os grupos várias sessões de socialização e de projeção da futura docência, em momentos distintos.

Compartilhando experiências

- ▶ Como resultado geral, foram evidenciadas aprendizagens científicas, tecnológicas (digitais e outras tics), matemáticas e da língua materna. Como os alunos eram solicitados a registrar tudo, inclusive na Plataforma Moodle, eles exercitaram bastante a escrita na língua portuguesa e perceberam ter avançado também em aspectos dessa natureza.

Compartilhando experiências

Assim se refere a autora:

- ▶ Tais aprendizagens requisitaram dos estudantes investimento em leitura e escrita, virtual ou não, sobretudo, investimento em autoria por meio da criatividade, quando instigados à produção dedicada aos anos iniciais. Nesse sentido, no processo de formação em questão, **os estudantes passam a desenvolver o letramento digital, concomitante aos demais letramentos aqui destacados, na medida em que intervêm com autoria na realidade formativa, ao produzir materiais digitais para situações de ensino em discussão, elegendo e construindo textos, imagens, áudios, roteiros e animações (Fraíha-Martins, 130).**

Compartilhando experiências

Para concluir, as palavras da autora:

- ▶ Tais aprendizagens requisitaram dos estudantes investimento em leitura e escrita, virtual ou não, sobretudo, investimento em autoria por meio da criatividade, quando instigados à produção dedicada aos anos iniciais. Nesse sentido, os estudantes passam a desenvolver o letramento digital, concomitante aos demais letramentos aqui destacados, na medida em que intervêm com autoria na realidade formativa, ao produzir materiais digitais para situações de ensino em discussão, elegendo e construindo textos, imagens, áudios, roteiros e animações (Fraíha-Martins, 130).

REFERÊNCIAS

- ▶ BARBIER, R. *A pesquisa-ação*. Brasília: Líder Livro Editora, v.3, 2004. (Série Pesquisa em Educação)
- ▶ CHASSOT, A. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. 4ª Ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006 (Coleção educação em química).
- ▶ CLANDININ, D. J; CONNELLY, F. M. *Pesquisa Narrativa: experiências e história na pesquisa qualitativa*. Tradução: Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEL/UFU. Uberlândia: EDUFU, 2011.
- ▶ CONNELLY, F. M. CLANDININ, D. J. *Relatos de Experiência e Investogacion Narrativa*. In: LARROSA, J. (Org.) *Déjame que te cuente: ensaios sobre narrativa e educación*. Barcelona: Alertes, 1995.
- ▶ FOUREZ, G. *Alfabetización Científica y Tecnológica*. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 2005
- ▶ GALIAZZI, M. C. *Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de ciências*. Ijuí: Unijuí, 2011.

REFERÊNCIAS

- ▶ GONÇALVES, T. V. O. A pesquisa narrativa e a formação de professores: reflexões sobre uma prática formadora. In: CHAVES, S. N; BRITO, M. R. (Org). *Formação e docência: perspectivas de pesquisa narrativa e autobiográfica*. Belém: Cejup, 2011.
- ▶ JOSSO, M. C. *Experiências de vida e formação*. São Paulo: Cortez, 2004.
- ▶ JOSSO, M. C. *Caminhar para si*. Porto Alegre: EDIPURS, 2010.
- ▶ MORAES, R. Cotidiano no Ensino de Química: superações necessárias. In: GALIAZZI, M. C. et al (Org.). *Aprender em Rede na Educação em Ciências*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2008. (Coleção educação em ciências)
- ▶ MORAES, R. Educar pela Pesquisa: exercício de aprender a aprender. IN: MORAES, R. LIMA, V. M. R. (Org.). *Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.
- ▶ MORIN, E. *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. 10 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

Obrigada!