

CTSA NA FORMAÇÃO DO *PROFESSOR E PESQUISADOR* E A TRADIÇÃO LATINO-AMERICANA¹

STSE IN THE EDUCATION OF *TEACHERS AND RESEARCHERS* AND THE LATIN AMERICAN TRADITION²

Rejane Aurora Mion
Universidade Estadual de Ponta Grossa

RESUMO:

Sendo parte de um projeto mais amplo, este trabalho especialmente objetiva apresentar e analisar algumas atividades desenvolvidas no projeto de pesquisa em ensino de Física – PIBID que visam problematizar as implicações da relação CTSA na formação inicial e continuada de professores, bem como uma pesquisa de levantamento nos Anais dos EPEFs e dos ENPECs. Os dados são coletados via observação direta (por escrito em um caderno, seguindo um roteiro, gravações em áudio, vídeo e computador) e análise documental. Quanto às análises dos dados, utiliza-se a reconstrução racional da história da própria prática, também, seguindo um roteiro. Os resultados apontam para resistências ao problematizar as implicações da indissociabilidade entre pesquisa, ensino e extensão no contexto dos Estágios Curriculares Supervisionados; dificuldades dos licenciandos em problematizar as implicações da relação CTSA; as limitações, dificuldades e desafios, bem como os avanços no processo ensino-aprendizado do *professor e pesquisador* no curso.

Palavras-chave: *professor e pesquisador*; CTSA; formação de professores; investigação-ação educacional; investigação temática; redes conceituais.

ABSTRACT:

This research is part of a broader project and its special aim is to present and analyze some of the activities developed in a research project in the teaching of Physics – PIBID which aims to problematize the implications of the relationship of STSE in the initial and continuing education of teachers, as well as carry out a document analysis of the Annals of EPEF and ENPEC. The data was collected by means of direct observation (written records following specific orientations, audio, video and computer recordings) and document analysis. The data analysis used the rational reconstruction of teacher's own practice based on specific guidelines. The outcomes suggest a resistance when problematizing the implications of the inseparability of research, teaching and outreach activities in the Supervised Teaching Practice context of Physics students; the limitations, difficulties and challenges as well as the progress in the teaching-learning process of *teacher and researcher* in the Physics course.

Keywords: teacher and researcher; STSE; teacher education; educational action-research; thematic investigation; conceptual network.

¹ Apoio: Trabalho financiado pela CAPES -- PIBID.

² This research was funded by CAPES – PIBID (Coordination of Higher Education Human Resources Development – Institutional Programs of Teaching Initiation Scholarships).

Introdução

Inicialmente, faz-se necessário esclarecer termos e expressões usados no título. Em primeiro lugar, o termo *professor e pesquisador* é uma expressão adotada para substituir a de *investigador ativo*, bastante empregada na literatura sobre investigação-ação (pesquisa-ação) educacional de vertente emancipatória e que, por vezes, causava estranhamento e incompreensões. No entanto, a principal razão para a adoção, emprego e compreensão do termo *professor e pesquisador* é para usar uma expressão que retrate a identidade ou uma identidade para esse profissional, que ao tomar o próprio trabalho como objeto de pesquisa – a própria prática educacional –, instrumentalizando-se com as ferramentas intelectuais para desenvolver a função social de professor e, também, a função social de pesquisador em *ensino de*, o que o eleva com intenção a se diferenciar de outras concepções, por exemplo, a de *professor o prático reflexivo* e a de *professor-pesquisador*, utilizados por outras vertentes de investigação-ação (pesquisa-ação) educacional (a prática e a técnica, respectivamente), além de outras abordagens e tipos de pesquisa educacionais.

Denominamos *professor e pesquisador (investigador ativo)* àquele profissional que exerce, ao mesmo tempo, a função social de professor de Física e a função social de pesquisador em ensino de Física. O professor se faz investigador ativo ao pesquisar seu próprio trabalho, a sua própria prática, analisando os dados coletados, refletindo sobre eles, reconstruindo-os racionalmente em uma interlocução entre teoria e prática. Embora sejam funções distintas, pode-se exercer as duas funções sociais ao mesmo tempo no curso da ação. Algumas características centrais de um *professor e pesquisador* (investigador ativo) são compromisso, colaboração, paciência epistemológica, intenção, ato de escuta aguçado; observador e questionador do que vê, do que faz, do que escuta, perspectivando mudanças, coletiva e social (XXXX, 2002; XXXX, 2008; XXXX, 2009; XXXX, 2010).

Um segundo esclarecimento é com relação à expressão “problematização das implicações da relação CTSA”, especialmente, CTSA direcionando nosso projeto de pesquisa da licenciatura em Física da UEPG, tanto do ponto de vista teórico epistemológico e metodológico, como do prático. Um indício de que projetos dessa natureza representam um processo de formação continuada em serviço para todos os seus envolvidos. Seja pelos avanços científicos e tecnológicos, seja pelo avanço na compreensão, mais aguçada, questionadora, crítico-reflexiva, que a vivência de um processo de investigação-ação educacional de vertente emancipatória nos mune e nos leva a um processo de conscientização e que com isso buscamos a compreensão da totalidade, é que a expressão “CTSA” dá mais conta e com plenitude da nossa visão de mundo. Então, ideias-chave como: *professor e pesquisador*, alfabetização e letramento científico-tecnológico, implicações da relação CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), algumas de fundamentação freiriana, mantendo sua matriz teórica e denotando no ensino de Ciências Naturais e, em particular, no ensino de Física uma concepção de Educação cujo pressuposto principal é que seja entendida **como ato político** (Freire, 1987), hoje avançamos, digo, aprofundamos nosso entendimento colocando mais ingredientes nessa compreensão.

Ao adotarmos, por termos sido problematizados, a expressão CTSA, ou melhor, por nossa compreensão e prática terem sido problematizadas ao longo de nossa trajetória e atuação como *professor e pesquisador*, aliado ao aprofundamento de nossos estudos sobre as implicações da relação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente -- nessa direção, uma

disciplina construída e desenvolvida (oferecida e ministrada) no Programa de Pós-Graduação em Educação da UEPG, intitulada Educação Científica e Tecnológica e a Formação de Professores criada a partir da pesquisa científica realizada durante o doutoramento e, conseqüente defesa da Tese, nos levou a sedimentar algumas compreensões e aprofundamentos causando mudanças e impactos, inclusive de nomenclaturas e tomadas de decisões e práticas -- passamos, então, a adotar a expressão “CTSA” para denominar nossa concepção sobre o assunto.

A nossa contribuição, aproveitando inclusive a ampliação do tempo de atuação nas escolas com o advento das 400 horas de estágio, é justamente na elaboração, desenvolvimento e análise de uma proposta com a problematização das implicações da relação CTSA como direcionador do currículo de Física na Educação Básica e na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física no curso de Licenciatura em Física da UEPG. Isso tem sido feito na disciplina de Física até o momento. No entanto, estamos nos desafiando a um trabalho interdisciplinar, mas de uma maneira mais específica com as disciplinas de Física, Química e Biologia uma vez que, como programa de pesquisa, a questão interdisciplinar já é contemplada por meio dos temas aprofundados e trabalhados nos projetos singulares. Dito de outra forma, a interdisciplinaridade é contemplada na sua acepção de totalidade no desenvolvimento do trabalho como programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória, além das já anunciadas na própria sigla CTSA: Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, e na sua acepção mais específica, agora buscando a interface entre conhecimentos da Física, Química e Biologia (ver nosso mini-curso).

Do ponto de vista metodológico, mas que pode e, são entendidos, também, do ponto de vista epistemológico e prático temos nos guiados por “roteiros”. Estes, para nos garantir a objetividade na coleta e constituição de dados, incluindo as análises. Neste sentido, vale mostrar, para dar a conhecer, e discutir nossos procedimentos de coleta de dados na formação do *professor e pesquisador em ensino de e*, além disso, na problematização das implicações da relação CTSA durante a investigação temática e construção, desenvolvimento e análise de redes conceituais ao ensinar Física na Educação básica. Saliento de que, o que mais conta nesse processo é que concretizar a reestruturação curricular e inserção da problematização das implicações da relação CTSA é o processo de pesquisa científico desenvolvido. A rigorosidade metódica que um processo de investigação-ação educacional de vertente emancipatória imprime e viabiliza torna possível a implementação dessa intenção na prática. Para isso podemos sintetizar abaixo os referidos procedimentos e roteiros.

Procedimentos de coleta de dados

- Observação direta: por escrito e em gravação eletrônica (áudio, vídeo e computador);
- Análise documental;
- Entrevista;
- Os registros dos dados seguem um roteiro para diário de campo (XXXX, 2002, p. 101-102).

Procedimento de análise de dados

Análise dos dados: *a reconstrução racional da história da própria prática educacional* (XXXX, 2002; XXXX e ANGOTTI, 2002 e 2005);

Um roteiro;

Requer um distanciamento – distanciamento epistemológico;

Bimestral e individual;

Apreciação da prática educacional desenvolvida nas aulas de Física, com os alunos do Ensino Médio;

Produção de um texto das auto-reflexões;

Inicialmente uma interlocução com o professor (a) da disciplina;

Seminário de estudo coletivo e colaborativo do referido texto;

Revisão da rede conceitual prévia, bem como do plano de curso.

Os passos: um roteiro para proceder a análise crítica dos dados (XXXX, 2002, 5 cap.).

Roteiro para os registros da observação direta -- fase exploratória (na fase em que entramos nas Escolas da Educação Básica para a investigação da realidade educacional)

O conteúdo que está sendo trabalhado;

Comportamento dos alunos em aula;

Dificuldades apresentadas pelos envolvidos na aula;

Dificuldades conceituais apresentadas pelos envolvidos;

Como o conteúdo foi desenvolvido;

Houve ações participantes *por* parte dos alunos;

Como a turma foi organizada;

Outros aspectos que considera importante registrar;

Ênfases curriculares veiculadas (XXXX, 2002).

O roteiro para a observação direta em diário de campo – fase de ação

O conhecimento (conteúdo) que foi trabalhado;

Diferenças observadas nesta atividade em relação às demais;

Atitudes dos envolvidos durante a atividade;

Aspectos que mais chamaram a atenção em seus comportamentos;

Aproveitamento da atividade pelos envolvidos;

Aspectos do conteúdo que pareceram mais interessantes aos envolvidos;

Aspectos comuns constatados nas apresentações dos subprojetos;

Dificuldades apresentadas pelos envolvidos;

Principais dificuldades conceituais enfrentadas no andamento da atividade;

Como os participantes e/ou equipes foram organizadas;

Forma como o conhecimento (conteúdo) foi desenvolvido;

Outros aspectos que considera importante registrar.

Que modificações você faria nesta atividade?

O que deveria ser alterado ou melhor trabalhado?

Quais as suas inquietações durante a aula ou o dia de trabalho?

(XXXX, 2002).

Roteiro para a análise dos dados -- a reconstrução racional da história da própria prática educacional (XXXX, 2002; XXXX e ANGOTTI, 2002 e 2005);

1 - Organizar os dados registrados (planejamentos; textos dos registros dos dados coletados na observação direta em diário de campo; transcrições de fitas de áudio, vídeo e computador na observação direta; análise documental; entrevistas, etc.);

2 - Ler os registros. Estudá-los exaustivamente;

3 - Problematizar os dados coletados, as informações registradas;

4 - Identificar regularidades. Ou não, as singularidades;

5 - Buscar essas regularidades de acordo com as concepções científico-educacionais trabalhadas;

- 6 - Eleger premissas de apreciação (categorias de análises ou eixos temáticos);
- 7 - Escrever um texto, resultado dessa análise crítica (reconstrução racional da história da própria prática construída e vivida);
- 8 - Que lições tirei? (XXXX, 2002. 5 cap.)

Uma tradição Latino-Americana – CTSA.

O nosso trabalho, portanto, busca problematizar as implicações da relação CTSA no cotidiano das aulas na formação inicial de professores e na Educação Básica, seja no ensino de Física, seja na formação continuada de professores em serviço. De qualquer forma, a problematização das implicações CTSA como: por um lado, o direcionador do currículo; e por outro, o caminho de concretizar no processo ensino-aprendizado o ensino de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, pelo menos alguns aspectos dessa relação como proposta de ensino e não como um mero projeto piloto.

Alguns fatores viabilizam essa construção, por exemplo: o trabalho com esta concepção de pesquisa – a investigação-ação educacional de vertente emancipatória --; a fundamentação na Teoria crítica, a fundamentação teórica em Freire, em que viabiliza, requer e até força-nos à construção curricular ao viabilizar a problematização de conceitos e práticas, além de sedimentar a nossa concepção de estágio curricular supervisionado e com isso possibilita “dar conteúdo ao conteúdo” às 400 horas de estágio. Isso tudo também nos leva a dar visibilidade às relações que se estabelecem entre Universidade e Escolas, mais especificamente entre professores supervisores de estágio, alunos da graduação e professores da Educação Básica que cedem turmas e aulas aos licenciandos-estagiários, bem como com alunos do Ensino Médio da Educação Básica.

Daí a necessidade de fazermos um estudo, com uma Pesquisa de Levantamento (Souza, 2009), incluindo nessa a busca de apreender o Estado da Arte sobre o tema “CTSA e a Educação em Ciências” e a escolha pelas fontes utilizadas até o momento. As fontes utilizadas para este momento foram os Anais dos EPEFs (Encontros de Pesquisa em Ensino de Física), promovidos pela Sociedade Brasileira de Física (SBF); e, os Anais dos ENPECs (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências), promovidos pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), buscando descobrir o que já se tem produzido e, especialmente, divulgado na Área no país, com a intenção de defendermos que na América Latina, devido às suas especificidades, a tendência atual é a vocação para a consolidação de uma “tradição Latino-Americana em CTSA” em vez da simples adoção de uma tradição americana e/ou européia para estudos CTS. Tendência essa apontada e confirmada pelos participantes da Mesa Redonda intitulada “Tendências da Pesquisa no Ensino de Ciências no Brasil e no Mundo”, durante o VII ENPEC – Florianópolis-SC- 2009.

Todas as nossas atividades na UEPG, cuja premissa básica é a indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa e Extensão estão institucionalizadas por meio da Linha de Pesquisa “Educação Científica e Tecnológica” certificada pela UEPG, bem como do Grupo de Estudos e Pesquisa “Formação de Professores e Ensino de Física” devidamente cadastrado e certificado pelo CNPq. No entanto, o berço deste projeto é um programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória que se desenvolve desde 1997 em uma disciplina de 400 horas (408 h-a) e que se denomina Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física, dividida hoje em I e II (antes se chamava Metodologia e Prática de Ensino de Física I e II com 68 h-a e 170 h-a, respectivamente), entre outras modificações curriculares empreendidas no curso da ação no decorrer desses anos. A proposta educacional desenvolvida no referido programa requer realizar o Estágio como um processo de iniciação científica em Ensino de Física. O trabalho

na formação inicial de professores é feito em um Programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória. Significa um programa de pesquisa científica, formado por um projeto integrado cuja preocupação temática central é a prática educacional em Física. Integrado por projetos singulares, cujas preocupações temáticas singulares giram em torno das próprias práticas educacionais, mas aprofundando os estudos ao investigar temas em ensino de Física. Ou seja, a pesquisa nasce do enfrentamento de questões problemáticas vividas no cotidiano das salas de aula, seja no Ensino de Física na Educação básica, seja na formação inicial no curso de licenciatura.

A relevância científica e social deste projeto centra-se em oportunizar a investigação sobre as implicações da relação CTSA, direcionando e redefinindo o currículo. Mas também para desvelar as possibilidades, desafios e limites enfrentados na formação inicial de professores e formação continuada de professores em serviço e no ensino de Física na Educação Básica. Sendo assim, o meio viabilizador está em um processo de pesquisa científica, em um processo de conscientização e isso requer um processo de investigação-ação educacional de vertente emancipatória, pois a partir da adoção da **concepção de “Educação como Prática da Liberdade” freiriana**, em que um dos pressupostos é a **compreensão e adoção da Educação como ato político**, podemos e devemos interferir e definir junto com os demais envolvidos o que ensinar e aprender em nossas aulas. Neste sentido, compreendemos e defendemos a problematização das implicações da relação CTSA – A abordagem CTSA -- como a tradição Latino-Americana devido à necessidade de discutir questões com o devido aprofundamento teórico epistemológico, metodológico e prático. Em outras palavras, é dizer: não ao determinismo científico-tecnológico, mas ir à raiz das questões, trazendo a população infantil e jovem para o debate, intencionando colocarmos todos em um processo de conscientização. A isto chamo Educação Científica e Tecnológica.

Com relação à importância do projeto de pesquisa que origina este trabalho, podemos enumerar algumas delas, começando pela sua inserção social e pelo que esta significa em um programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória; bem como o contexto de representação das ações empreendidas. Temos e buscamos desvelar, como pano de fundo, a **problemática energética e o aquecimento global**, sendo assim nossa luta política situa-se na formação de professores e na Educação Científica e Tecnológica para problematizar conceitos e práticas, incluindo no debate a problematização das implicações da relação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Somos conscientes de que tratar as implicações da relação CTSA requer a interdisciplinaridade, mas também para trabalhar com o ensino formal necessitamos avançar de acordo com as possibilidades que temos superando nossas próprias condições existenciais. E, portanto, também sabemos que estamos dando conta da interdisciplinaridade nos temas de estudos e pesquisas, mas que só agora estamos podendo chegar às disciplinas, haja visto que a interdisciplinaridade requer a existência de grupo e a formação de grupos não é algo apenas racional, objetivo, pois ela requer inter-relações, subjetividades e inter-subjetividades, bem como investimentos, seja intelectual, material, político e social.

A problematização das implicações da relação CTSA como direcionador de currículo – investigação temática e construção de redes conceituais.

Por se tratar de uma busca de construção e reorganização curricular, aprofundamos e alargamos do ponto de vista teórico epistemológico e metodológico, bem como do prático, nossa **proposta e maneira** que usamos para fazer a codificação, decodificação e a recodificação com o uso de diferentes estratégias para codificar, problematizar e decodificar,

sendo que **para isso priorizamos a problematização de nossas condições existenciais** (FREIRE, 1987) com exemplos trazidos pelos envolvidos, seja: com vídeos, filmes de curta metragem, programas, questões, reportagens etc. para só depois chegar ao manuseio reflexivo de objetos técnicos e tecnológicos. O manuseio reflexivo consiste e consistiu em **problematizar a Física envolvida na fabricação, funcionamento e destino** de objetos técnicos e tecnológicos, sendo que por meio de um processo de investigação-ação educacional de vertente emancipatória, estes podem ser transformados em *equipamentos geradores* (DE BASTOS, 1990; 1995; XXXX; ANGOTTI, 2001; XXXX, 2002).

Nesse processo, ainda, para o ensino de Física e para a formação inicial e continuada em serviço trabalha-se com a concepção de investigação temática e equipamentos geradores como elementos de problematização, reorganização e negociação do conhecimento em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Também, isso possibilita analisar em que medida as atividades educacionais em Física propostas nos estágios nas Escolas de Educação Básica, a partir da transformação de objetos técnicos e tecnológicos em *equipamentos geradores* (DE BASTOS, 1995; XXXX; ANGOTTI, 2001; XXXX, 2002) e da resolução de problemas (SOUZA, 2004), podem contribuir para a alfabetização e letramento científico-tecnológico na formação inicial de professores e formação continuada de professores em serviço.

Em outras palavras, o que buscamos analisar são as ações e reações desses envolvidos na construção e vivência dos elementos de um processo de pesquisa científica para lapidar e caracterizar uma identidade na formação desse profissional – o *professor e pesquisador* em ensino de Física, no contexto das 400 h de Estágio Curricular Supervisionado. Objetivamos, ainda, fortalecer as atividades de Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física que já desenvolvemos a mais de uma década.

A seguir, apresento sistematicamente, e na íntegra, a atividade educacional proposta para a investigação temática (FREIRE, 1987) para o ensino de Física na Educação Básica. Mostro como a idéia freiriana da investigação temática é realizada e trabalhada como “conteúdo” na formação inicial de professores de Física, no ensino de Física e na formação continuada de professores de Física em serviço. Vale ressaltar que essa atividade educacional pode ser desenvolvida em qualquer área do conhecimento e/ou subárea da Educação na realização da investigação temática e a consequente construção de *redes conceituais* (ANGOTTI; DELIZOICOV, 1992) e programas e planos de curso.

Problematização inicial

No início de cada ano letivo é solicitado a vocês entregar um plano de curso. O que vocês fazem? Como fazem?

Vocês sabem como envolver os alunos na construção do plano de curso e do sistema de avaliação da sua disciplina?

Como vocês descobrem o que é significativo ensinar-aprender em suas disciplinas? Vocês consideram isso importante? Por quê?

Organização do conhecimento:

1º) Mostrar e assistir três vídeos curtos sobre **aquecimento global** e ao final de cada um deles usar 5 minutos para problematizar o conteúdo destes com os envolvidos. Atentar para o papel da Escola e do **Conhecimento**. De quem é a **função social de transmitir e de construir conhecimentos novos**? 15 minutos + 15 minutos = 30 minutos;

2º) Assistir o Filme Ilha das Flores e ao final problematizar o seu conteúdo com os envolvidos. Atentar para a definição de: **ser humano, lixo, liberdade e o papel do conhecimento**. 15 minutos + 15 minutos = 30 minutos;

3º) Assistir dois vídeos do Programa “**Meu Paraná**” da afiliada da Rede Globo no Estado do Paraná, sobre **Cidades do frio** e problematizar com os envolvidos o seu conteúdo. Desde o seu título até o **conhecimento científico** envolvido. Atentar para **os conceitos da Física e Ciências Naturais** envolvidos, bem como de **Identidade** e de **como o Conhecimento é transformado em ação e em Tecnologia**; direcionar para a existência de uma **Usina Eólica no Estado e a produção de energia limpa** nesse tipo de usina: uma Usina Eólica localizada em Palmas-PR. 15 minutos + 15 minutos = 30 minutos;

4º) Perguntar:

Quais as “coisas”, objetos técnicos e tecnológicos, fenômenos que vocês relacionam ao aquecimento e ao resfriamento (GREF, 1990)?

- Listar as “coisas”, objetos técnicos e tecnológicos, fenômenos que os envolvidos relacionam ao aquecimento e ao resfriamento no quadro. Recolocar a resposta dada, como pergunta de volta ao emissor (**problematizar**). Escrever no quadro as respostas;

- Classificar as “coisas”, objetos técnicos e tecnológicos, fenômenos que os envolvidos relacionam ao aquecimento e ao resfriamento, segundo **categorias físicas**:

- a) substâncias e materiais;
- b) fenômenos, processos e conceitos;
- c) máquinas, aparelhos e sistemas naturais.

5º) Desenhar **redes** (estruturas conceituais) **conceituais** para os objetos técnicos e tecnológicos e fenômenos classificados na letra c;

- Discutir os fundamentos teórico epistemológicos e metodológicos, bem como práticos envolvidos: a reinvenção do conceito-chave freiriano *temas geradores* (FREIRE, 1987) em *equipamentos geradores* (BAZIN, 1977 e 1998; DE BASTOS, 1990 e 1995; XXXX e ANGOTTI, 2001; XXXX, 2002);

- Critérios usados para eleger um objeto técnico e/ou tecnológico para ser transformado em equipamento gerador:

- a) apresentar a rede conceitual mais completa. Isto é, com o maior **nº de conhecimentos de Física em seu funcionamento, fabricação e destino**;
- b) ter sido **citado pelos envolvidos** durante o levantamento e classificação;
- c) ser passível de, e possível, **frequentar a sala de aula**;

- discutir os critérios para eleger um ou mais **objetos técnicos e tecnológicos** que serão transformados em *equipamentos geradores* na **elaboração da rede conceitual** prévia para o tema estruturador: **calor, ambiente e usos de energia**. Ou colocado de outra forma, para a temática: **Física Térmica e Termodinâmica**.

6º) Escolher um ou quatro **objetos técnicos e tecnológicos para serem investigados e transformados** em *equipamentos geradores*;

7º) Desenhar **redes conceituais** em grupo para a temática calor, ambiente e usos de energia;

8º) Apresentar para o grande grupo as redes conceituais construídas e discuti-las **acrescentando a problematização das implicações da relação CTSA**, incluindo nesta os assuntos de **tecnologia, sociedade e ambiente**, além dos de **Ciência (Física)**, a serem trabalhados no decorrer e desenvolvimento da rede conceitual durante o curso/ano.

Aplicação do conhecimento:

Então, como e quando codificamos, decodificamos e recodificamos?

Como esse processo pode ser sistematizado em um plano de curso para a disciplina de Física no 2º ano do Ensino Médio? O que faríamos diferente para o 1º e para o 2º anos do Ensino Médio na disciplina de Física?

Elaborar o plano de curso + o sistema de avaliação da disciplina de Física para o 2º ano do Ensino Médio, para o tema estruturador: **calor, ambiente e usos de energia**.

Uma pesquisa de levantamento

Outra das atividades desenvolvidas pelos bolsistas foi uma Pesquisa de Levantamento (SOUZA, 2009) nos Anais dos dois principais eventos científicos nacionais sobre Pesquisa em Ensino de Física e Pesquisa em Educação em Ciências, promovidos pela SBF e pela ABRAPEC respectivamente, para apreender o Estado da Arte sobre as pesquisas em Ensino de Física e responder às seguintes perguntas: como está configurado o debate acerca do ensino de Física e da educação em Física na academia brasileira, nas duas últimas décadas? Quem são os expoentes e grupos do debate e o que defendem? Quais são os temas discutidos? Ainda, para esses bolsistas a atividade acima descrita teve como função identificar os eixos temáticos de pesquisa em ensino de Física em vigência no país.

O que e como fizemos?

1º) definir e reunir o material – as fontes;

2º) ter todos os documentos em mãos, inclusive, entrando em contato com a presidente da ABRAPEC e nos informando com pesquisadores da Área que estiveram presentes nos primeiros EPEFs para obter informações e, até documentos propriamente ditos;

É importante colocar que nos EPEFs, somente a partir de 1998 é que se iniciou a publicação de trabalhos completos nos Anais. Antes só eram publicados resumos e resumos estendidos dos trabalhos. Então, nossa amostra nos EPEFs vai de 1998 a 2010, e nos ENPECs foram todos, de 1997 a 2009. Essa tarefa ficou a cargo de dois grupos de bolsistas no ano de 2010, sendo que um deles trabalhou com os Anais dos EPEFs e o outro grupo trabalhou com os anais dos ENPECs.

3º) distribuir os CDs contendo os anais dos EPEFs e dos ENPECs, um para cada bolsista, de maneira que inicialmente cada edição do EPEF (de 1998 a 2010) estivesse sob a responsabilidade de um bolsista, sendo o mesmo orientado em relação aos ENPECs.

4º) localizar por evento os resumos dos trabalhos apresentados;

5º) salvar em um arquivo (.doc) todos os resumos dos trabalhos apresentados em cada edição do evento, sendo que dos ENPECs envolviam as diferentes subáreas das Ciências Naturais, não só da Física;

6º) ler todos os resumos dos trabalhos apresentados;

7º) separar os resumos dos trabalhos que se referiam a pesquisas em ensino de Física;

8º) localizar os diferentes temas em ensino de Física;

9º) localizar e salvar em arquivos (.doc) os artigos completos dos trabalhos apresentados em que os resumos tinham sido lidos e categorizados;

10º) ler os artigos completos;

11º) fazer a ficha de leitura dos artigos lidos;

12º) fazer um relatório parcial do trabalho realizado;

13º) mostrar os resultados do levantamento feito;

14º) aprofundar a leitura e os estudos nos artigos lidos, buscando sistematizar e agrupar por tema;

15º) escrever artigos sintetizando os achados;

16º) divulgar os resultados;

17º) divulgar quais os diferentes temas em ensino de Física.

Nossa hipótese é a de que os trabalhos nem sempre estão alinhados aos temas divulgados pela comissão organizadora do evento e que é necessário explicitar nas diferentes circulares dos eventos como se deve categorizar e/ou alinhar o trabalho escrito a uma determinada temática ao fazer a inscrição no evento. Em outras palavras, apostamos que nem sempre a escolha do tema é uma tarefa fácil para o divulgador do trabalho. Nisso fica uma pergunta: como proceder uma vez que os trabalhos as vezes parecem que se encaixam em mais de uma temática? Inclusive este é um ponto de relevância dessa nossa pesquisa -- a busca pela objetividade.

Os quatro últimos passos ainda faltam ser desenvolvidos. O verdadeiro trabalho intelectual se centra nesses quatro últimos itens dessa pesquisa de levantamento. Ou seja, o trabalho intelectual nessa pesquisa continuará. Cabe lembrar que como essa pesquisa ainda não está terminada, alguns elementos, dimensões e/ou variáveis serão mais profundamente analisados, bem como de outros que surgirão no processo. Por exemplo: apreender o estado da arte sobre CTSA e o ensino de Física; mapear entre os trabalhos apresentados, especialmente em comunicação oral os que versam sobre pesquisa-ação ou investigação-ação educacional; e, mapear as pesquisas já realizadas em que o objeto de investigação seja o Trabalho e/ou as próprias práticas educacionais, como práticas sociais no Brasil sob a óptica destas duas importantes associações de pesquisadores do país.

Considerações finais

Este trabalho, devido sua natureza, revela que ao avançarmos nas ações, no fazer, compreendemos estas e então, desnudamos as limitações, dificuldades e desafios. Por outro lado, mostra-nos os avanços obtidos no curso da ação. Um dos grandes resultados é deixar claro e tornar explícitas as condições existenciais do Curso de Licenciatura em Física. Os dados mostram a necessidade de mudanças urgentes no referido curso em pelo menos três dimensões: mudança de concepção de formar professores; mudança na concepção de gestão e de gestão do curso; e, outras relativas ao seu projeto político-pedagógico. Vale salientar que nossa realidade educacional contempla a necessidade e demanda por professores qualificados. Enfrentamos dificuldades de toda a ordem e origem desde 1997 (ano em que iniciamos nossas atividades na UEPG). Uma delas é com a falta de professores qualificados e concursados nas escolas, para colocarmos nossos licenciandos-estagiários a cumprirem sua carga horária relativa ao Estágio Curricular Supervisionado: faltam professores formados em Física; faltam professores concursados e efetivos nas escolas; os professores atendem duas, três ou até quatro Escolas para cumprirem sua carga horária semanal; somente no início de cada ano os professores ficam sabendo em que Escola irão atuar; os professores que temos, são na maioria contratados por tempo determinado; estes são na melhor das hipóteses alunos de cursos de Graduação ou até mesmo licenciados recém formados, sendo que as Diretrizes Curriculares para a formação de professores pede que sejam professores experientes, mas não os temos.

Hoje, temos que aceitar o espaço cedido por nossos próprios alunos recém licenciados cuja experiência que têm é a que adquirem durante o Estágio na vivência desse processo de

investigação-ação educacional no cumprimento das 400 h de Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física desenvolvido como um processo de iniciação científica à e na docência. Este é um ponto que eleva muito mais a relevância científica e social de nossa proposta de trabalho com essa concepção de formação de professores – a formação do *professor e pesquisador* (XXXX, 2002).

No entanto, mesmo com estas especificidades do nosso curso, ainda continuamos compreendendo que as bolsas que o Programa PIBID viabiliza para o curso de Licenciatura em Física são merecedoras de todo o otimismo que se estabeleceu no curso por parte dos licenciandos, e que só corrobora com a nossa aposta ao elaborarmos nosso projeto. Qual seja, a de que nossos alunos, ao ingressarem no curso e ficarem sabendo de que existem bolsas “a sua espera” se encham de otimismo e expectativas de vida profissional, inclusive pela intensificação da permanência na academia, reduzindo as possibilidades de evasão. Isto é, o desenvolvimento e a incorporação de uma cultura de permanência na Universidade. O que temos visto é que as bolsas e a participação em um projeto institucionalizado têm impacto na autoestima de nossos alunos. Um dos impactos imediatos é a aprovação dos bolsistas nas disciplinas que cursam – isto é: reduziu o número de reprovações e tem servido, ainda, para “segurar” alguns alunos no curso, evitando ou retardando a desistência ainda no primeiro ou segundo anos da graduação. Na nossa compreensão, inicia-se um processo de problematização das condições existenciais do próprio curso de formação ao tornar visível aos próprios alunos a grave situação do curso no que tange ao número de alunos cursantes: a turma iniciando com 50% das vagas a que se propõe e o fato de já nos primeiros seis meses ter apenas metade disso frequentando.

Os dados nos mostram, também, resistências com relação à problematização da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. Isto se deve à compreensão equivocada do que significa indissociabilidade entre pesquisa, ensino e extensão, o que gera por um lado resistências e por outro um ativismo nas ações. Aliada à compreensão equivocada está a própria concepção de Educação que ilumina essas ações e práticas ativistas, atóricas e, conseqüentemente, apolíticas.

Outro resultado gritante é a resistência que os acadêmicos apresentam quanto à problematização das implicações da relação CTSA, seja pelo desconhecimento, seja devido à concepção de Educação arraigada. Os dados nos mostram as dificuldades conceituais apresentadas: inicialmente, de problematização – codificar e decodificar. Ou seja, em colocar o conhecimento como um problema a ser resolvido. Em seguida, vem a falta de conhecimento técnico da Física. Aliado a isso vem a fragilidade nos conhecimentos gerais apresentada pelos acadêmicos.

Referências

- ALVES, J. A. P. **A Formação Inicial de Professores de Física e a Construção de uma Identidade**. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – UNESP - Campus Universitário de Bauru, Bauru, 2010.
- ANGOTTI, José André; DELIZOICOV, Demétrio. **Física**. São Paulo: Cortez, 1992. 181 p.
- BACHELARD, Gaston. **A Formação do Espírito Científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Trad. Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BAZIN, Maurice. O cientista como alfabetizador técnico. In: ANDERSON, S.; BAZIN, M. **Ciência e (In)Dependência**. Lisboa : Livros Horizonte, Lisboa, 1977, 2 v., p. 94-98.
- _____. Ciência na cultura? uma práxis de educação em Ciências e Matemática: oficina participativa. **Educar**. Curitiba, vol. 14, p. 27-38, 1998. Editora da UFPR.

- BLOOMFIELD, Louis A. **How Things Work: the physics of everyday life.** USA: J. Wiley, 1997.
- CARR, Wilfred; KEMMIS, Stephen. **Becoming Critical: Education, Knowledge and Action.** Research. Brighthon, UK Press, 1986.
- DE BASTOS, F. P. **Alfabetização Técnica na Disciplina de Física: uma experiência educacional dialógica.** Dissertação (Mestrado em Educação). CED-UFSC, Florianópolis, 1990.
- _____. **Pesquisa-Ação Emancipatória e Prática Educacional Dialógica em Ciências Naturais.** 1995. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação. USP, São Paulo, 1995.
- KEMMIS, Stephen; McTAGGART, Robin. **Como Planificar la Investigación-Acción.** Barcelona: Laertes, 1988.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido.** São Paulo: Paz e Terra, 1987.
- _____. **Educação e Mudança.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.
- _____. **Ação Cultural para a Liberdade.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982.
- _____. **Educação como Prática da Liberdade.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.
- GRAF. **Física.** São Paulo: EDUSP, v. 1, 2 e 3, 1990.
- INEP. **Estudo Exploratório sobre o Professor Brasileiro – Com base nos resultados do Censo Escolar da Educação Básica.** 2007.
- XXXX, X. X. **Investigação-Ação e a Formação de Professores em Física: o papel da intenção na produção do conhecimento crítico.** Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- _____. **Investigação-ação Educacional e Formação de Professores de Física: tecendo análises da própria prática.** **Revista Educação & Tecnologia.** Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), Belo Horizonte. 2009. ISSN: 1414-5057.
- _____. **Investigação-ação Educacional e Formação de Professores de Física: tecendo análises da própria prática.** **XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física A pesquisa em ensino de Física e a sala de aula: Articulações Necessárias.** Anais do XI EPEF. De 21 a 24 de Outubro de 2008. Curitiba, PR.
- _____. **Formação do Professor e Pesquisador na EJA: ênfase no letramento e na alfabetização científica e tecnológica.** **Relatório Final do Projeto 3309, Edital nº 001/2008 – CAPES/INEP/SECAD.** KLEIN, L. R. (Coord.). Brasília: 2011.
- _____. ANGOTTI, J. A. P. Equipamentos Geradores e a Formação de Professores de Física. In: **Prática de Ensino de Física.** ANGOTTI, J. A. P.; REZENDE JUNIOR, M. F. (Orgs.). Florianópolis, Laboratório de Ensino de Física à Distância, 2001. p. 91-116.
- _____. **A Reconstrução Racional e a Prática Educacional em Física.** **Anais do VIII XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física.** Águas de Lindóia-SP. 2002.
- _____. **Em busca de um perfil epistemológico para a prática educacional em educação em ciências.** **Ciência & Educação.** v. 11, n. 2. Bauru. 2005.
- SOUZA, Maria Antônia. Métodos e Técnicas de Pesquisa Educacional. In: SOUZA, M.A.; SANTOS, M. L. F. B. **Especialização em Educação Matemática: dimensões teórico-metodológicas.** Ponta Grossa: UEPG/NUTEAD. 2009. 127 p.
- STRAUSS, Anselm L. **Espelhos e Máscaras: a busca de identidade.** Trad.: Geraldo Gerson de Souza. São Paulo: Edusp, 1999. 177 p.
- VENTURA, P. C. S.; ELER, D. **Alfabetização e Letramento em Ciência e Tecnologia – reflexões para a Educação.** **VI-ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.** Anais do VI ENPEC. 2007. Florianópolis.