

Abordagem CTS e Ensino de Matemática: um Olhar Sobre a Formação Inicial dos Futuros Docentes.

¹Débora Janaina Ribeiro e Silva

²Cidoval Moraes de Sousa

RESUMO

O presente trabalho diz respeito a uma pesquisa de mestrado em andamento, realizada no curso de licenciatura plena em Matemática. A pesquisa caracterizada como uma intervenção didática, que tem a finalidade de verificar a possibilidade de discussão do enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) e da Educação Matemática Crítica dentro da licenciatura tendo como objetivo subsidiar os futuros docentes no desenvolvimento de aulas de Matemática que pudessem ampliar nos educandos o conhecimento reflexivo a cerca da Matemática. Essa pesquisa se fundamenta nos trabalhos de Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro 2005; Daniela Fiorini da Silva 2009, Walter Bazzo 1998; Wildson Luiz Pereira dos Santos, entre outros. A pesquisa se encontra na fase de qualificação.

Palavras –chave: CTS, Educação Matemática Crítica, Formação de Professores.

INTRODUÇÃO

A presente comunicação tem como objetivo apresentar parte da pesquisa realizada como dissertação de curso. O programa de mestrado da UEPB desenvolve várias atividades de ensino, de pesquisa e de extensão através de seus docentes e de grupos de pesquisa que lhe são vinculados na perspectiva de gerar produtos e processos que melhorem a cultura científica e matemática no seu âmbito de atuação. A linha de pesquisa na qual esta investigação se insere é Metodologia e Didática no Ensino das Ciências e na Educação Matemática, estuda a formação, desenvolvimento e modelagem de conceitos e de problemas no domínio das Ciências e da Matemática. Os projetos de pesquisa relacionados a esta linha visam a produção de meios que possibilitem antecipar e superar

¹ 1 Aluna do Programa de Mestrado de Ciências e Matemática da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB
debora_jr10@yahoo.com.br

² Professor do Programa de Mestrado de Ciências e Matemática da Universidade Estadual da Paraíba –UEPB
cidoval@gmail.com

possíveis dificuldades de natureza didática e epistemológica que ocorrem na prática pedagógica.

Atuando como docente da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campus VI, Monteiro-PB, no curso de Licenciatura Plena em Matemática, observei, nas discussões empreendidas entre alguns licenciandos, depoimentos, sobre as dificuldades de efetuar estratégias para o ensino e aprendizagem da Matemática que relacionem o conhecimento matemático com o contexto no qual estão inseridos. A partir dos depoimentos nasceram as primeiras reflexões a respeito de como contribuir para analisar essas dificuldades e colaborar para enfrentamento desse desafio.

De acordo com os PCNEMs (BRASIL, 1999), não devemos promover uma escola que pretende formar por meio da imposição de modelos, de exercícios de memorização, da fragmentação do conhecimento, da ignorância dos instrumentos mais avançados de acesso ao conhecimento e da comunicação. Ao manter uma postura tradicional e distanciada das mudanças sociais, a escola como instituição pública acabará também por se marginalizar.

Os PCNs enfatizam a função da Matemática no ensino que é entre eles o de desempenhar de forma, equilibrada e indissociavelmente, seu papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situação da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos de outras áreas curriculares.

Porém mesmo diante das propostas expostas nos PCNs e na LDB, observamos que os professores ainda têm a dificuldade de implantar tais propostas em sala de aula. Perante tal situação, surge-me então a seguinte indagação: como inserir a aplicação dessas propostas em sala de aula?

Diante de tais preocupações tive a oportunidade de no Curso de Mestrado de Ensino de Ciências e Matemática conhecer um pouco sobre a abordagem CTS (Ciências, Tecnologia e Sociedade). Por meio de leituras e debates, pude observar que essa abordagem poderia trazer um acréscimo para o ensino e aprendizagem da Matemática que contribuísse com a efetivação das propostas expostas nos PCNs e na LDB.

Abordagem CTS tem como principal fundamento o desenvolvimento de uma postura crítica por parte dos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem acerca do papel da Ciência e das Tecnologias no desenvolvimento da sociedade. Sob esse olhar o ensino de Matemática passa a ser um ambiente onde aos educandos é oferecida a construção do conhecimento matemático para além da aplicação de regras e fórmulas

desconectadas dos contextos sociais em que vivem os próprios educandos, isto é, a Matemática passa a ser uma ferramenta de leitura, compreensão e intervenção no mundo em que esses sujeitos atuam.

Buscamos planejar e organizar, inicialmente, um curso piloto para ser ministrado na licenciatura de matemática trazendo como cenário a abordagem CTS e o ensino de Matemática. O curso foi oferecido na disciplina de Prática Pedagógica IV, como aulas com enfoque em CTS, tendo como principal objetivo promover reflexões junto aos participantes sobre a temática, a partir de reflexões teóricas e práticas. A análise das contribuições e limitações dessas aulas para os licenciados serão o objeto de nossa pesquisa tendo como produto a estrutura das aulas ministradas com enfoque CTS. Configurado o cenário, destacamos que nossa pesquisa está inserida na formação inicial de professores de matemática trazendo para essa formação a abordagem CTS.

PROBLEMATIZAÇÃO

Os avanços tecnológicos e científicos que assistimos nas últimas décadas do século XX e nessa primeira década do século XXI modificaram de forma radical as relações sociais e econômicas de boa parte do mundo em que vivemos. Impulsionados, principalmente pelo pós-guerra, o desenvolvimento científico e tecnológico trouxe consigo a necessidade de mudança de postura dos indivíduos.

Esse quadro nos mostra a necessidade de formação de cidadãos críticos e conscientes frente à Ciência e a Tecnologia e suas relações com a sociedade. Nesse contexto acreditamos que o conhecimento matemático pode trazer múltiplas contribuições, como por exemplo, a compreensão de como esses avanços se dão e a compreensão da parcela de participação da matemática no seu desenvolvimento. Por outro lado, o conhecimento matemático pode subsidiar os indivíduos na capacidade de leitura e inferência desse novo mundo marcado por paradoxos, isto é, uma sociedade que é desenvolvida científica e tecnologicamente, mas que traz grandes dilemas sociais.

Skovsmose (2001) aponta três tipos de conhecimento matemáticos a serem desenvolvidos na formação dos indivíduos. O primeiro diz respeito ao conhecer matemático, ou seja, o conhecimento que trata da aprendizagem das habilidades e ferramentas matemáticas que são ensinadas aos alunos, isto é, um conhecer ligado de forma mais intrínseca com a matemática.

O segundo diz respeito ao conhecer tecnológico, em que a matemática, é tida como pano de fundo para compreensão das tecnológicas e ferramenta para construção dessas, através de modelos matemáticos. O terceiro tipo de conhecimento, chamado de conhecimento reflexivo, se relaciona exatamente com as relações que a matemática enquanto ciência e ferramenta de desenvolvimento tecnológico mantêm com a sociedade. Segundo o autor, o posicionamento crítico diante das decisões políticas e sociais, depende dessa formação reflexiva diante da Matemática.

Numa discussão semelhante Matos (2004, p. 02) destaca que para educar matematicamente nessa perspectiva é necessário ver o conhecimento matemático sobre outra perspectiva.

As perspectivas positivistas reclamam que o conhecimento, embora produto humano, é completamente separado das pessoas que o produzem, em si mesmo neutro, isento de valores e objetivo. E desse modo reservam a aprendizagem à idéia de descoberta de fatos estáticos, da sua descrição e classificação. Quero aqui contrariar essa idéia. Para começar, é importante realçar que o conhecimento matemático é continuamente criado e recriado à medida que as pessoas atuam e refletem sobre o mundo. O conhecimento não é fixado de modo permanente nas propriedades abstratas dos objetos matemáticos. Adquirir conhecimento e produzir conhecimento são dois momentos de um mesmo ciclo. Esta idéia envolve a noção de que o conhecimento é um produto emergente da ação e da interação da consciência humana e da realidade.

Diante desse posicionamento passamos a nos questionar a respeito de como os futuros licenciados percebem o conhecimento matemático e as suas relações sociais. O que significa para eles ensinar Matemática? O que pensam sobre o que é conhecimento matemático? De que forma esses futuros licenciados percebem a relação entre matemática e sociedade?

Partindo desse cenário e dessas discussões passamos a refletir sobre a possibilidade de discussão do enfoque CTS e da Educação Matemática Crítica dentro da licenciatura com o objetivo de subsidiar os futuros docentes no desenvolvimento de aulas de Matemática que pudessem ampliar nos educandos o conhecimento reflexivo a cerca da Matemática, dessa forma apresentamos como questão principal de nossa pesquisa o seguinte questionamento:

Como o enfoque CTS e a Educação Matemática Crítica podem contribuir para formação profissional dos futuros docentes de Matemática?

A resposta a esse questionamento passa pela necessidade de elaboração de curso a ser ministrado nas aulas de Prática Pedagógica como aulas direcionadas ao enfoque CTS.

A hipótese é que sob a luz do Enfoque CTS e da Educação Matemática Crítica possa promover a reflexão dos licenciados sobre o que é o conhecimento matemático e suas relações com a Ciência, Tecnologia e Sociedade, construindo elementos para intervenção a partir de práticas diferenciadas desses futuros licenciados no que diz respeito ao ensino e aprendizagem de Matemática.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O curso piloto da pesquisa desenvolveu-se em três momentos: o primeiro momento constitui-se em obter as reflexões de participantes através da elaboração e exposição de microaulas elaboradas a partir do conhecimento prévio de cada aluno em relação a perspectiva CTS. Além da elaboração e exposição das microaulas, foi aplicado um questionário com o objetivo de conhecer cada aluno da turma de Prática Pedagógica IV, ou seja, obter a caracterização geral da turma, além de buscar identificar aspectos da formação e das atividades profissionais e as questões referentes às idéias gerais sobre o ensino de Matemática. Neste momento, realizamos ainda uma entrevista com o intuito de identificar na declaração dos alunos dados que identificasse o enfoque CTS nas microaulas expostas.

No momento seguinte, tivemos a oportunidade de desenvolver um processo de formação inicial orientado aos participantes a cerca da inclusão do enfoque CTS no ensino.

O terceiro e último momento da pesquisa compreende a re-elaboração e re-apresentação das aulas ministradas no primeiro momento, com o objetivo de identificar se os futuros docentes inseriram em sua prática de ensino a perspectiva CTS.

Encerrada a fase de coleta de dados da pesquisa através do curso piloto, pretendemos re-aplicar a pesquisa na disciplina de Matemática e Sociedade oferecida na licenciatura em Matemática na Universidade Estadual da Paraíba.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Desde as décadas de 1960 e 1970, época da crise econômica mundial, os problemas relacionados ao desenvolvimento tecnológico, a degradação ambiental, bem como a vinculação do desenvolvimento científico e tecnológico à guerra com as bombas atômicas, a guerra do Vietnã, dentre outros, vem sendo objeto de estudo nos Estados Unidos e na Europa. É neste contexto que emerge um movimento denominado de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que está baseado no desenvolvimento de atividades com ênfase na

tomada de decisões, relacionada com aspectos sociais do mundo (SANTOS; MORTIMER, 2002).

O movimento CTS propõe modificações de expectativa da ciência no que se refere ao aspecto conceitual e nas possibilidades de seu aprendizado. Nesse contexto, um dos campos de investigação da perspectiva CTS é o da educação.

Como citam Santos e Mortimer (2002), os currículos com ênfase em CTS apresentam como objetivo geral preparar os alunos para o exercício da cidadania e caracterizam-se por uma abordagem de conteúdos científicos no seu contexto social.

De acordo com os PCNs um currículo de Matemática deve procurar contribuir, de um lado, para a valorização da pluralidade sociocultural, impedindo o processo de submissão no confronto com outras culturas; de outro criar condições para que o aluno transcenda um modo de vida restrito a um determinado espaço social e se torne ativo na transformação de seu ambiente.

Para que o cenário desse contexto venha a acontecer, é necessário promover situações para que o aluno envolva as decorrências da ciência e tecnologia na sociedade, para que através de sua reflexão ele possa resolver um determinado problema social através do seu senso crítico.

RESULTADOS PARCIAIS

Partindo das questões propostas e dos objetivos estabelecidos nesta pesquisa, realizamos uma pesquisa pautada pela a abordagem qualitativa, no âmbito da formação inicial de professores de Matemática. O que segundo Ludke e André (1986) permite que seus dados sejam coletados a partir de entrevistas e questionários.

As atividades da pesquisa foram desenvolvidas no segundo semestre de 2010. A investigação foi realizada na Universidade Estadual da Paraíba- UEPB, campus VI, na disciplina de Prática Pedagógica IV.

Nessa disciplina são estudados e discutidos assuntos referentes à prática e alternativas metodológicas para o ensino de Matemática no ensino Médio Acadêmico, onde são analisados e desenvolvidos planos de ensino, elaboração, implementação e avaliação de planos de aula. Desta forma os alunos são requisitados a refletirem criticamente sobre a organização dos programas de ensino de Matemática.

Os participantes da pesquisa realizaram as seguintes atividades no decorrer do segundo semestre de 2010: questionários, planejamento de microaulas, aplicação das microaulas, entrevista, estudo sobre a perspectiva CTS, re-planejamento das microaulas, e re-apresentação destas. A aplicação desses instrumentos possibilitaram obter dados para uma posterior análise.

O primeiro instrumento de pesquisa a ser aplicado, abrangeu a todos os alunos da disciplina de Prática Pedagógica IV. Os objetivos de aplicação deste instrumento de pesquisa é o de conhecer o estudante em relação a sua experiência como professor; identificar os motivos que os levaram a ingressar no curso de Licenciatura em Matemática; além de caracterizar os sujeitos da pesquisa através de perguntas que representam princípios do processo de ensino e aprendizagem que indicam a visão pessoal de cada professor em relação a estes aspectos. Esse questionário revelou que os alunos privilegiam o conhecimento matemático em detrimento do reflexivo. Observo isso na resposta de um dos alunos ao citar “Matemática é uma ciência que busca a exatidão”. D’Ambrósio (2001, p.31), comenta que:

Nós matemáticos muitas vezes temos pouca idéia sobre o que está se passando em ciência e engenharia, enquanto os cientistas experimentais e engenheiros muitas vezes não se apercebem das oportunidades oferecidas pelo progresso da matemática pura. Este perigoso desequilíbrio deve ser restaurado trazendo mais ciências para educação dos matemáticos e expondo os futuros cientistas e engenheiros a matemática central. Isso requer novos currículos e um grande esforço de parte dos matemáticos, para trazer as técnicas e idéias matemáticas fundamentais (principalmente aquelas desenvolvidas nas últimas décadas) a uma audiência maior.

As perguntas foram respondidas por 7 participantes em forma de escrita e individualmente. Vamos caracterizar estes sujeitos participantes por A1, A2, A3, A4, A5, A6 e A7. Onde podemos identificar cada um deles, já que esta nomenclatura esta sendo dada de acordo com ordem alfabética em que estes aparecem.

Este questionário procurou identificar as idéias gerais iniciais dos participantes sobre o ensino de Matemática. Além disso, esta análise também pode significar uma caracterização geral da turma.

No segundo momento, cada aluno escolheu de acordo com sua identificação um determinado conteúdo do nível médio para planejar e realizar a sua primeira aula simulada e elaborar seu respectivo plano de aula de forma individual, sem a orientação da professora ministrante de prática IV em relação à abordagem CTS, esta apenas solicitou aos alunos que com base nos conhecimentos das experiências, obtidas nas disciplinas de Prática

Pedagógica I, II e III produzissem os seus planos de aulas. As aulas reelaboradas aplicadas após o curso CTS evidenciaram que alguns dos futuros professores reelaboraram suas reflexões, em sentido de aproximação a características de um ensino de Matemática com o enfoque na temática CTS. Observamos que as evoluções ocorreram de maneira a se referirem a uma visão fundamentada em (Vilches; Gil-Pére, 2007):

- a) Abordagem sócio-cultural;
- b) Dialogicidade, problematização, investigação;
- c) Postura ativa e investigativa dos alunos.

A tarefa proposta aconteceu em seis aulas consecutivas da disciplina de Prática Pedagógica de ensino IV sendo que aulas desta disciplina tem duração de 50 minutos e combinamos que cada uma das aulas ministradas pelos alunos deveria ter a duração média de 20 minutos, denominamos cada aula desenvolvida pelos alunos de microaula.

Os conteúdos selecionados pelos alunos para a produção de seus planos de aulas e para a exposição das microaulas foram: Progressão Aritmética, Trigonometria, Função Afim, Função Quadrática, Probabilidade, Matemática Financeira e Estatística.

Os alunos participantes dessa pesquisa não foram orientados para o desenvolvimento dessa atividade de pesquisa. Apenas solicitei que expusessem as suas opiniões em relação às observações feitas de acordo com as aulas ministradas por cada um dos alunos.

Após as microaulas desenvolvidas por cada um dos alunos, identificamos que estes em sua prática não fazem relação com o enfoque CTS. Por esse motivo, na tentativa de realizar um processo formativo dirigido a futuros docentes acerca da incorporação do enfoque CTS no ensino, propomos aulas de formação de professores com enfoque CTS.

Nestas aulas tivemos como objetivo, realizar um processo formativo dirigido a futuros docentes acerca da incorporação do enfoque CTS no ensino, especialmente em matemática, como alternativa pedagógica que permita um processo de ensino-aprendizagem contextualizado socialmente.

Na primeira fase foram analisados os conceitos de ciência, de tecnologia e de sociedade e se apresentamos as principais características do campo de estudos CTS. Esta fase consta de um primeiro módulo de fundamentação.

A segunda fase possui um caráter mais temático e nela se pretendia analisar casos concretos de interação CTS, para o desenvolvimento dessa fase fizemos uso da “aula do professor Mário” de DOMITE, Maria do Carmo S.

Na terceira fase analisamos algumas questões matemática com aplicação CTS, de acordo com os PCNEMs, o objetivo principal do ensino de Matemática é o de formar cidadãos como indivíduo que compreenda e utilize a Matemática de forma efetiva na sociedade tecnocientífico em que vive.

Nesse sentido, compreendo que inserir atividades que considerem o enfoque CTS no ensino da matemática não se restringe apenas a debater sobre o papel da matemática enquanto ciência que se envolve em todos os contextos de nossa sociedade, mas também é preciso que o aluno compreenda o que é a própria ciência e a tecnologia, para poder julgar o papel da matemática.

Após o desenvolvimento das aulas com enfoque CTS, solicitamos aos alunos participantes da pesquisa que reelaborassem as suas microaulas e os seus respectivos planos de aulas inserindo nestes a perspectiva CTS.

Até agora as expectativas têm sido estimulantes. Esperamos que os debates oferecidos no XV Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática possam contribuir para o aprimoramento do nosso trabalho.

CONCLUSÃO

Nesta comunicação científica, buscou-se discutir sobre a perspectiva CTS como estratégia para o ensino e aprendizagem da Matemática como forma de relacionar o ensino e aprendizagem desta disciplina com o contexto no qual estamos inseridos e na construção de conhecimentos em outras áreas curriculares.

Acreditamos que a presente proposta, entendida como instrumento de discussão, poderá chamar a atenção para o debate em torno dos processos de ensino e aprendizagem de matemática relacionado ao desenvolvimento de uma postura crítica por parte dos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem acerca do papel da Ciência e das Tecnologias no desenvolvimento da sociedade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática/** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF. 1997, p. 142.

_____**Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: bases legais.** Brasília: SEMT, 1999a. 188 p.

_____**Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias.** Brasília: SEMT, 1999b. 114 p.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade.** Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

DOMITE, Maria do Carmo S. Notas sobre a formação de professores e professoras numa perspectiva da etnomatemática. São Paulo: Anais do 1º congresso brasileiro de Educação Matemática, p. 41-48, 2000.

LUDKE, M.; ANDRÉ. M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas.** São Madrid: Ediciones Del Laberinto, 1996.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica (a questão da democracia).** São Paulo: Papirus, 2001.

MATOS, J. F. **Educação Matemática Crítica na Escola** Grupo de Investigação: Aprender – Tecnologia, Matemática e Sociedade Centro de Investigação em Educação Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 2004.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. MORTIMER, Eduardo Fleury. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira.** *Revista Ensaio- Pesquisa em Educação em Ciência*, n. 2, v. 2, dez. 2002.

TEIXEIRA, Paulo M. M. **Educação Científica e Movimento CTS no quadro das tendências pedagógicas no Brasil.** [Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências](#). Vol. 3 Num. 1 – 15 Janeiro/Abril 2003. Disponível em: <<http://www.fae.ufmg.br/abrapec/revistas/V3N1/v3n1a7.pdf>> Acesso em 20/07/2010 .

VILCHES, A.; GIL-PÉREZ, G. **La necesaria renovación de La formación del profesorado para una educación científica de calidad.** *Revista dela facultad de Ciencia y Tecnologia*, p. 67-85, 2007.