

# A PRÁTICA PEDAGÓGICA E O ENFOQUE CTS NO ENSINO DE FÍSICA: UMA INVESTIGAÇÃO COM PROFESSORES DO NÍVEL MÉDIO

## THE PEDAGOGICAL PRACTICE THE FOCUS SCIENCE, TECHNOLOGY AND SOCIETY (CTS): THE INVESTIGATION TEACHERS OF SECONDARY SCHOOL

Sílvia Nazareno da Silva Cunha<sup>1</sup>, Cláudia Silva de Castro<sup>2</sup>, Alexandre Guimarães Rodrigues<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Pará/Faculdade de Física, [jasilvio@hotmail.com](mailto:jasilvio@hotmail.com)<sup>1</sup>

<sup>2</sup> Universidade Federal do Oeste do Pará/Programa de Física Ambiental, [cscastro@ufpa.br](mailto:cscastro@ufpa.br)<sup>2</sup>

<sup>3</sup> Universidade Federal do Pará/Faculdade de Física, [alexgr@ufpa.br](mailto:alexgr@ufpa.br)<sup>3</sup>

### Resumo

Este estudo teve como objetivo investigar a prática pedagógica de um grupo de professores no que se refere ao uso de recursos didáticos e novas abordagens de ensino, sobretudo, o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Foram investigados professores de Física do Ensino Médio de um município no interior do estado do Pará. Para a coleta de dados foi realizada a aplicação de questionário sobre aspectos da prática pedagógica e a disponibilidade destes profissionais para o uso de novas abordagens no Ensino de Física. Verificamos que eles fazem uso de uma grande variedade de recursos didáticos. Quanto às novas abordagens para o Ensino de Física, verificamos que a maior parte dos docentes desconhece o enfoque CTS. No entanto, eles se mostraram favoráveis a participar de oficinas e mini-cursos que tratam dessa abordagem, bem como trabalhar com materiais didáticos que abordem os conteúdos de Física nessa perspectiva.

**Palavras-Chave:** Ensino de Física, Prática Pedagógica e Enfoque CTS.

### Abstract

This study was objective to investigate the pedagogical practices of a group of teachers the respect to the use of teaching resources and new approaches to teaching, especially, the focus Science, Technology and Society (CTS). Physics teachers were investigated high school in a small town in the state of Pará. for data collection was made a questionnaire about aspects of teaching practice and availability of these professionals to use new approaches to teaching physics. We found that they make use of a wide variety of educational resources. About new approaches to teaching physics, we found that most teachers are unknown of the CTS approach. However, they expressed interest to participate in workshops and short courses that address this approach, and work with educational materials that address the contents of physics in this perspective.

**Palavras-Chave:** Physics teaching, teaching practices and Focus CTS.

## **Introdução**

Em pleno século XXI, século da revolução técnico-científica, da biotecnologia, da robótica e da velocidade instantânea de transmissão de informações, o ensino de ciências encontra-se em defasagem em relação a esses avanços. A escola não acompanha na mesma velocidade todas essas mudanças. É notória a discrepância que há entre as transformações no meio técnico-científico e os processos de ensino-aprendizagem desenvolvidos em ambiente escolar. Cada vez mais os alunos obtêm informações por intermédio da internet e outros meios de comunicação, tornando a sala de aula ultrapassada e desinteressante para a busca do conhecimento (CHASSOT, 2003).

Esse quadro é bastante preocupante, pois, se os alunos não têm contato com esses temas em sala de aula, não conhecerão também suas implicações e razões subjacentes. Desta forma, como os alunos, futuros “cidadãos”, vão poder tomar decisões relevantes para a sociedade no que diz respeito aos aspectos científicos e tecnológicos da atualidade? Como eles terão a consciência do seu papel na sociedade como indivíduos capazes de provocar mudanças sociais? Como atuarão na busca por melhor qualidade de vida para todos?

Tais questionamentos levam a uma discussão sobre a educação, sobretudo ao que é relacionado ao conhecimento científico, para além de aspectos puramente metodológicos. Visando a formação em ciências voltada para o desenvolvimento da cidadania situam-se os preceitos defendidos pelo movimento CTS, a partir dos quais ao ensinar ciências devemos levar em consideração suas implicações e interdependências com a tecnologia e a sociedade (SOUZA, 2007). Assim, na perspectiva dos estudos CTS a preocupação maior é tratar a ciência e a tecnologia, tendo em vista suas relações, conseqüências e respostas sociais (BAZZO e COLOMBO, 2001).

É, portanto, imperativo que se repense nessa perspectiva de ensino quais as finalidades, motivações e papéis a serem desempenhados pelos conteúdos científicos a serem abordados em sala de aula. Deste modo, consideramos legítimo defender que o enfoque CTS não é um método particular de ensino, mas uma tendência de ensino multifacetado, uma vez que além da abrangência de seus objetivos, consonantes às metas da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), admite um grande número de práticas e estratégias metodológicas a serem utilizadas, como por exemplo: uso de fóruns e debates; projetos individuais e de grupo; redação de cartas para autoridades; pesquisas de campo; uso de palestras; ações voltadas para a comunidade, etc. Usualmente exige mudança na postura docente, de centro das atenções e do conhecimento para mediador do processo ensino-aprendizagem na sala de aula, muitas vezes gerenciando o tempo, os recursos humanos e o ambiente emocional da classe.

Nesta perspectiva, o professor tem papel fundamental para possibilitar a inserção desta abordagem no ensino de ciências/física. Ele é o grande articulador que garantirá a mobilização dos saberes por parte dos estudantes, e assim, terá um papel de mediador no processo na construção do conhecimento. Dessa forma, Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) afirmam que “o ensino-aprendizagem passará a ser entendido como a possibilidade de despertar no aluno a curiosidade, o espírito investigador, questionador e transformador da realidade.” (p. 77).

Diante disso, algumas reflexões sobre o ensino de Física que predomina atualmente e o ensino na perspectiva do CTS merecem destaque: o ensino de Física, centrado em fórmulas e demonstrações matemáticas, contribui para a formação cidadã dos alunos e a construção de um

senso crítico sobre o uso de tecnologias? Existe espaço no Ensino de Física para discussão de temas de relevância social e ambiental? Estão os professores habilitados para desenvolver o ensino de Física numa perspectiva contextualizada?

Neste contexto, consideramos ser de grande importância realizar estudos referentes ao Ensino de Física a partir de investigações com professores de Física que atuam na Educação Básica, uma vez que estes desempenham papel central no que se refere às melhorias na qualidade de ensino, bem como, nas mudanças no contexto da escola e nas práticas na sala de aula.

Tendo isso em vista, procuramos desenvolver um trabalho com os seguintes objetivos: verificar o perfil de professores de Física do município de Santa Isabel-PA; aspectos de suas práticas pedagógicas; seus posicionamentos no que concerne às novas abordagens para o Ensino de Física que discutam temas a partir de relações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade (CTS).

## Metodologia

A pesquisa abrangeu todas as escolas da área urbana do município de Santa Isabel do Pará (total de seis escolas), sendo três particulares e três públicas. Inicialmente foi realizado um levantamento de todos os professores que ministram a disciplina Física no município, a partir do qual listamos 18 profissionais entre escolas públicas e particulares. Desse universo, conseguimos investigar 15 docentes, o que constitui um percentual de 83% do total de professores que trabalham com essa disciplina no município investigado.

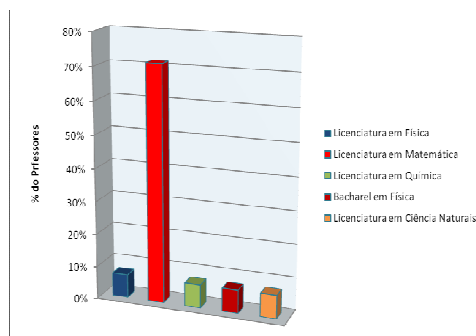
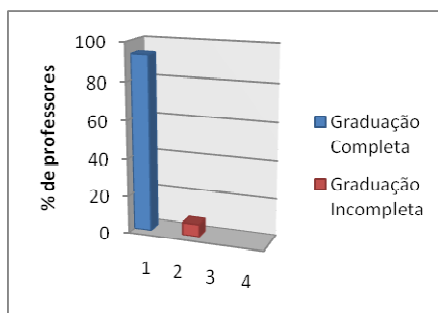
Para a coleta dos dados da pesquisa foi elaborado um questionário com questões fechadas e semi-abertas, totalizando 15 questões, o qual foi dividido em três partes: Parte I – Perfil do Professor; Parte II – Caracterização da Prática Pedagógica; e Parte III – Sobre a Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Com relação aos dados obtidos com a aplicação do questionário foram realizadas análises quantitativas e qualitativas, sendo esta última realizada a partir do material obtido em algumas das questões semi-abertas. Para a análise dos aspectos qualitativos das questões semi-abertas foram realizadas categorização das respostas, de modo a organizar grupos de respostas de acordo com as semelhanças apresentadas. A identidade dos docentes foi preservada e a identificação dos questionários feita com caracteres tipo letra-número: P1, P2, P3, ..., P15.

## Resultados e discussões

### O perfil dos professores (PARTE I)

A primeira parte do questionário visava obter informações do perfil dos sujeitos investigados, os quais estão apresentados nos gráficos abaixo:

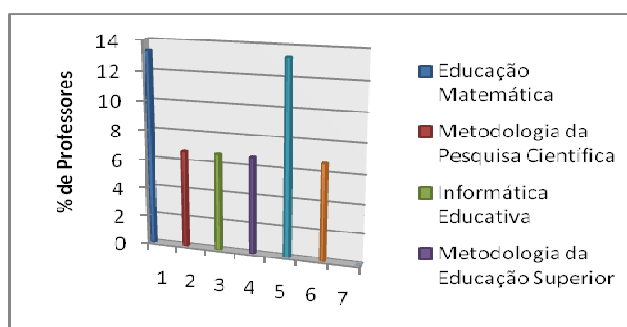


**GRÁFICO 1** – Grau de Formação dos professores

**GRÁFICO 2** – Distribuição dos Professores por área de formação

Dos 15 professores que participaram da pesquisa, 14 já haviam concluído a graduação e apenas 1 encontrava-se cursando o nível superior. Entretanto, conforme expresso pelo Gráfico 2, a pesquisa revelou que a maior parte desses profissionais não tem formação em Física, apesar de assumir uma considerável carga horária nessa disciplina. Apenas um docente é formado especificamente na área de Física, ficando o ensino desta disciplina a cargo de outros professores de áreas afins, sobretudo, dos formados em matemática (licenciatura), que representam 71% dos pesquisados.

No Gráfico 3, verificamos que muitos desses professores têm qualificação em nível de pós-graduação, sendo alguns com especialização e outros com mestrado. No entanto, não há nenhum professor com especialização na área de Ensino de Física, e há predomínio de especialização em Educação matemática e Metodologia da Educação superior, como mostra o gráfico abaixo:



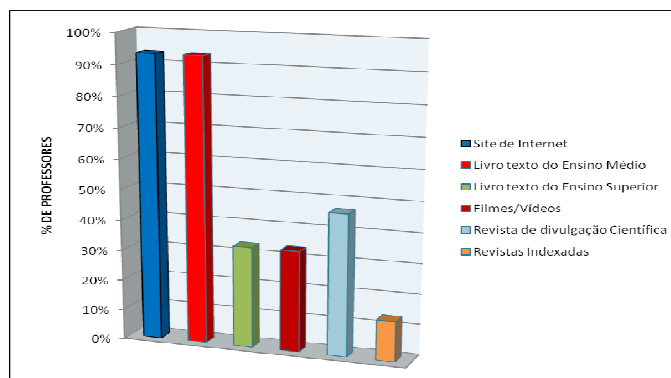
**GRÁFICO 3** - Formação dos Professores em nível de pós-graduação

Conclui-se a partir dos gráficos 1, 2 e 3 que o quadro de professores que lecionam Física no município de Santa Izabel do Pará é de nível elevado, uma vez que 53% dos professores possuem algum tipo de pós-graduação. No entanto, consideramos ser necessário melhorar a qualificação específica para trabalhar no Ensino de Física, uma vez que ainda há predominância de profissionais com formação em outra área atuando na disciplina.

O déficit de profissionais com formação adequada para atuar no ensino médio, sobretudo na área de física, tal como observamos nesse estudo, é um problema recorrente em todo o estado do Pará, o que não se diferencia do restante do território nacional.

### **A prática pedagógica dos professores e às novas abordagens de ensino**

Neste grupo de questões, procuramos verificar as características da prática pedagógica dos professores pesquisados e o conhecimento dos professores no que se refere à abordagem CTS. Indagamos os professores a respeito do uso de recursos didáticos utilizados por eles com o propósito de enriquecer suas aulas. Para tanto, foi disponibilizado um conjunto com seis opções de recursos didáticos para que os professores selecionassem aqueles por eles utilizados. A distribuição das indicações dos professores são apresentadas no gráfico abaixo:



**GRÁFICO 4** – Recursos didáticos utilizados pelos professores

Verificamos que *site* de internet e livro texto do Ensino Médio foram os mais citados, ficando, ambos, com cerca de 93% da preferência dos professores. No entanto, a maioria dos professores não soube especificar o *site*, colocando apenas o “Google” como ferramenta de busca para suas pesquisas. Poucos professores citaram o uso de filmes/vídeos, revistas de divulgação científica e, sobretudo, revista indexadas. Menos de 50% dos professores utilizam esses recursos.

Devido à falta de infra-estrutura que possibilite o professor a trabalhar com recursos didáticos, como o uso da internet, filmes e vídeos em sala de aula, os professores apenas fazem uma menção sobre tais recursos como fonte de pesquisa para os alunos aprimorarem seus conhecimentos, não sendo, portanto, utilizados efetivamente pelo professor em sala de aula. Porém, acreditamos que os outros recursos didáticos, como revistas indexadas e de divulgação científica, não dependem de infra-estrutura da escola para que possam ser utilizados em ambiente escolar. Essas revistas podem proporcionar uma significativa bagagem de leitura e conhecimento para os alunos com o objetivo de ajudar a construir uma aprendizagem ampla e diferenciada.

Procuramos também investigar se os professores conhecem e fazem uso das orientações dos documentos oficiais na área da educação, em especial: os Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio (PCNEM) (BRASIL, 1999); as Orientações Curriculares Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN+) (BRASIL, 2002) e as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM) (BRASIL, 2006).

Verificamos que uma parcela significativa dos professores pesquisados, cerca de 47%, nunca ouviu falar desses documentos e, muito menos, fazem planejamento de suas aulas a partir deles. O restante, 53% declararam que fazem uso dessas documentações disponibilizadas pelo MEC.

Dadas a relevância das contribuições dos documentos oficiais (PCNEM, PCN+, OCEM) para o Ensino de Física, consideramos que o elevado percentual de professores que nunca obtiveram contato com esses documentos pode apresentar-se como entrave às melhorias no Ensino de Física. Desta forma os professores ficam sem um norte para proporcionar aos seus alunos um desenvolvimento de uma visão de mundo mais atualizada. Há, entretanto, outras fontes que podem ser úteis a esse propósito. Contudo, essas orientações apresentam tendências atuais em direção a uma visão de educação cidadã que promova um interesse real por parte do aluno no processo ensino-aprendizagem.

Ao investigarmos quais estratégias e alternativas didáticas são utilizadas pelos professores a fim de estimular o interesse dos alunos pelas aulas de física, obtivemos uma grande variedade de recursos

didáticos citados por eles. Com o objetivo de melhor visualizar o que foi destacado pelos professores, apresentamos a Tabela 1, a qual relaciona as estratégias com os respectivos professores e com as justificativas para o uso de tais recursos. As porcentagens expostas na tabela não têm obrigação de totalizar 100% uma vez que, em geral, os professores utilizam mais de um recurso didático. Nesse sentido, os valores percentuais apresentados dizem respeito à quantidade de professores que utilizam determinado recurso. Ressaltamos também, que nem todos os professores apresentaram justificativas para as estratégias e alternativas didáticas utilizadas.

**TABELA 1 :** Estratégias e Alternativas didáticas utilizadas pelos professores

<b>ESTRATÉGIAS E ALTERNATIVAS DIDÁTICAS UTILIZADAS</b>	<b>QUANT. P.</b>	<b>%</b>	<b>JUSTIFICATIVAS</b>
<b>Animações/Simulações, Filmes e Documentários</b>	07 (P1, P2, P4, P5, P8, P9 e P10)	47%	P4: <i>Simulações em flash, pois dá para uma melhor visualização assim como o Power point, e experiências simples feitas em sala estimulam a curiosidade do aluno.</i>
<b>Seminários e Debates</b>	04(P2, P3, P14 e P15)	27%	P15: <i>Promovendo seminários observei que consegui despertar curiosidade nos alunos.</i>
<b>Experiências</b>	04 (P3, P7, P10 e P11)	27%	P7: <i>Procuro contextualizar o assunto tentando fazer algumas experiências em sala de aula, como jogar uma bolinha de papel para cima para explicar lançamento vertical.</i> P10: <i>Relacionar os conteúdos com o dia-a-dia dos alunos, pois eles passam a entender melhor o assunto estudado e fazer algumas experiências possíveis na sala de aula, e incentivá-los através de pesquisas.</i>
<b>Internet</b>	01 (P8)	7%	P8: <i>Sempre que possível utilizo filmes, pesquisas na internet e tento trabalhar os conteúdos relacionando com a prática vivenciada pelo aluno, sendo ele da zona rural ou urbana.</i>
<b>Relacionar a física com o dia-a-dia</b>	05 (P1, P8, P10, P11 e P12)	33%	P10: <i>Relacionar os conteúdos com o dia-a-dia dos alunos, pois eles passam a entender melhor o assunto estudado e fazer algumas experiências possíveis na sala de aula, e incentivá-los através de pesquisas.</i> P12: <i>Aplicações na vida deles, no cotidiano, mostrando como a física esta presente em quase tudo nos cerca.</i>

Sobre a questão do uso de estratégias e alternativas didáticas utilizadas pelos professores para estimular o interesse dos alunos pelas aulas de Física, percebemos que eles fazem uso diversificado dos recursos tecnológicos. Pudemos verificar que 47% professores utilizam Animações/Simulações, ou Filmes, ou Documentários para enriquecer suas aulas. Concorrendo com esses recursos, o uso de Experiência e Seminários/Debate são um pouco menos utilizados ficando com cerca de 27% da preferência dos professores. Já a internet foi citada apenas por um professor e 1/3 dos professores disseram utilizar a estratégia de relacionar a Física com o dia-a-dia dos alunos.

O uso diversificado de recursos e de estratégias metodológicas de ensino-aprendizagem por parte dos professores revela uma preocupação por parte destes em repassar os conteúdos de uma forma diferenciada, procurando contextualizar o ensino da ciência. Isso indica que os professores buscam atender, de alguma forma, a necessidade de adequar novas perspectivas didático-pedagógicas no processo ensino-aprendizagem para a formação dos alunos. Nesse sentido, o uso de recursos tecnológicos deve ser estimulado junto aos professores, pois tais recursos enriquecem a aula e ajudam a prender a atenção dos alunos, além de estimulá-los a estudar.

Outra situação investigada diz respeito à relação entre os conteúdos ministrados e o cotidiano do aluno. Procuramos verificar aspectos referentes ao enfoque CTS, uma vez que nos preocupamos em saber se os

professores relacionam os conteúdos ministrados não apenas com o cotidiano dos alunos, mas também com os aspectos sociais, que se fazem presentes na perspectiva do ensino baseado no enfoque CTS.

A maioria dos professores apenas mencionou o tema ou o assunto que eles relacionam com a vivência e os aspectos sociais dos alunos. Contudo, não foi feita uma relação clara e aprofundada. A maioria deles não desenvolveu exemplos suficientemente instrutivos para que fosse possível relacionar os temas citados com aspectos do enfoque CTS.

Alguns fizeram uma relação bem sucinta, como por exemplo, quando ensinado eletrodinâmica, o professor ensina os alunos a calcularem o consumo de energia de suas residências e tenta conscientizá-los a economizar energia. Como podemos encontrar na fala do professor P11: “*Corrente elétrica. Ensinando o aluno a consumir menos energia, calculando o consumo de vários aparelhos eletrônicos, de energia.*”

Outros tentam relacionar a profissão de alguns alunos com os assuntos, aproveitando a experiência deles (alunos) para explicar o funcionamento de determinados equipamentos (Eletricistas, Mecânicos, etc). Podemos perceber na fala do professor P10:

*Nas turmas de 2º e 3º ano eu procuro relacionar os conteúdos com o trabalho dos alunos, por exemplo: os alunos que trabalham em rebobinadoras. Os alunos mostraram a existência do campo elétrico através do motor de máquinas de lavar, ventiladores, etc... Os alunos que trabalham em oficinas mecânicas; apresentaram a corrente elétrica nas baterias de carro e o ar comprimido e a calibragem dos pneus e sua importância na segurança e economia do combustível.*

Poucos professores manifestaram claramente as relações estabelecidas entre os conteúdos, os aspectos sociais e o cotidiano dos alunos, o que pode ser explicado por conta da maioria deles não ter nenhum tipo de contato com o enfoque CTS. Este fato pôde ser verificado a partir dos resultados provenientes do questionário, a partir do qual 73% dos professores pesquisados afirmaram nunca terem ouvido falar desse enfoque, confirmando a falta de conhecimento de como saber trabalhar os conteúdos de Física levando em consideração os aspectos sociais e a discussão do uso racional da tecnologia, apontando seus aspectos positivos e negativos.

Apenas 4 professores afirmaram ter algum contato com o ensino focado em CTS. Detectamos ainda que esses professores têm um visão bastante superficial desse enfoque, como podemos verificar nas falas abaixo:

*É uma abordagem que permite que aluno consiga relacionar os conteúdos a ele ensinado com o mundo onde ele vive tornando o assunto mais prazeroso.(P4)*

*Ótima de se trabalhar, pois globaliza tudo. (P5)*

## CONCLUSÕES

Este trabalho foi desenvolvido a partir de uma investigação com professores que ministram a disciplina Física nas escolas públicas e particulares do município de Santa Izabel do Pará. Teve como objetivo verificar o perfil dos professores, suas práticas pedagógicas e suas posições referentes às novas abordagens para o Ensino de Física que discutam temas a partir de relações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade (CTS).

A respeito do perfil dos professores que lecionam Física neste município, quase a totalidade é formada, porém, apenas um docente é licenciado em Física. A maior parte da carga horária fica a cargo de licenciados em matemática, ou profissionais formados em áreas afins.

Quanto à prática pedagógica desses professores foi possível extrair dos resultados que eles fazem uso de uma grande variedade de recursos didáticos. Muito embora não tenha sido objetivo da pesquisa verificar essa utilização *in locu*, o resultado é bastante interessante no sentido que revela uma disposição

dos professores de tentar o diferente, ainda que tal tarefa não seja fácil, o que é atestado por vários pesquisadores da área de ensino.

Uma parcela significativa dos professores afirmou desconhecer as diretrizes oficiais mais atuais na área dos parâmetros curriculares educacionais, o que conforme enfatizado ao longo do trabalho, consideramos como algo preocupante.

E, finalmente, sobre a posição dos professores referentes às novas abordagens para o ensino de Física que discutam temas a partir de relações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade (CTS) verificou-se que grande parte dos docentes nunca ouviu falar em enfoque CTS. No entanto, eles se mostraram favoráveis a participar de oficinas/mini-cursos que tratem dessa abordagem e até aceitariam trabalhar com materiais didáticos que abordem os conteúdos de Física nessa perspectiva.

Estes resultados permitem outras discussões sobre a formação desses professores. O que está sendo mais enfatizado na formação deles? Estão estes professores tendo oportunidade de discutir temas atuais sobre metodologias de ensino? A matriz curricular dos cursos de licenciatura está voltada para a formação de professores, ou para pesquisadores para as áreas de bacharelado?

Neste sentido, os resultados nos levam ainda a outros questionamentos: como pode ser proporcionada uma formação mais ampla para os alunos do ensino médio, já que os professores não estão sendo preparados nas universidades para atender essa necessidade?

Sabemos, no entanto, que as soluções para tal problemática são desafiadoras, uma vez que são bastante complexas e exigem soluções a longo prazo (MOREIRA, 2000). Esse mesmo autor afirma que desde a década de 70 vem se trabalhando no sentido de compreender os problemas relacionados ao ensino de Ciências, porém com pouco sucesso nos resultados na aplicabilidade em sala de aula, visto que a prática concreta na sala de aula ainda é marcada por perspectivas tradicionais de ensino-aprendizagem, o que tem relações, tanto com aspectos políticos e econômicos da própria educação, como com problemas na formação dos professores da área de Ciências (IDEM).

Portanto, acreditamos que para uma melhoria efetiva na qualidade de ensino é fundamental primar pela formação competente daqueles que estão a frente deste processo: o professor. Nesse sentido, além de proporcionar uma formação técnica contemporânea na área de Física é imperativo que as nossas universidades possibilitem aos futuros professores contato com práticas e abordagens metodológicas que discutam e reflitam sobre o significado da ciência e sobre suas diversas implicações e interdependências com as tecnologias e com a sociedade.

## REFERÊNCIAS

BAZZO, Walter Antonio; COLOMBO, Ciliana. R. Educação tecnológica contextualizada: ferramenta essencial para o desenvolvimento social brasileiro. **Revista de Ensino de Engenharia**, Florianópolis, v. 20, n. 1, p. 9–16, 2001.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: MEC, 1999.

\_\_\_\_\_, Ministério da Educação e Cultura – Secretaria de Educação Básica. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, 2002.

\_\_\_\_\_, Ministério da Educação e Cultua – Secretaria de Educação Básica. Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Ciência da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, v. 2. Brasília: MEC, 2006.

CHASSOT. Ático, Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. São Paulo, n. 22, p. 89-100. 2003 Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>> Acessado em 30 de Nov de 2009.

MOREIRA, Marco Antonio. Ensino de Física no Brasil: retrospectiva e perspectivas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 22, n.1, p. 94-99, mar. 2000.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; BAZZO, Walter Antonio. Ciência, Tecnologia e Sociedade: A relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência e Educação**, v.13, n.1, p. 71-84, 2007. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v13n1/v13n1a05.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2010.

SOUZA, Rogério Gonçalves. **Desafios, potencialidades e compromissos em uma experiência na Educação de Jovens e Adultos para a formação cidadã**: a prática pedagógica CTS construída a partir de uma Ilha Interdisciplinar de Racionalidade sobre reciclagem do lixo urbano. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas), Universidade Federal do Pará, Belém.