



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO:
PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INTERDISCIPLINARES**

SÉRGIO SOARES DE TOLEDO

**ABORDAGEM CTS (CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE)
E ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO
DE FÍSICA**

**CAMPINA GRANDE – PB
2014**

SÉRGIO SOARES DE TOLEDO

**ABORDAGEM CTS (CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE)
E ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO
DE FÍSICA**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares da Universidade Estadual da Paraíba, em convênio com a Secretaria de Educação do Estado da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de especialista.

Orientador: Prof. Dr. Alessandro Frederico da Silveira

CAMPINA GRANDE – PB
2014

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

T649a Toledo, Sérgio Soares de
Abordagem CTS (Ciência Tecnologia e Sociedade) e
atividades experimentais no ensino de Física [manuscrito] / Sérgio
Soares De Toledo. - 2014.
25 p. : il. color.

Digitado.
Monografia (Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas
Interdisciplinares EAD) - Universidade Estadual da Paraíba, Pró-
Reitoria de Ensino Médio, Técnico e Educação à Distância, 2014.
"Orientação: Prof. Dr. Alessandro Frederico da Silveira,
Ciência e Tecnologia".
"Co-Orientação: Profa. Dra. Morgana Lígia Farias Freire,
Ciência e Tecnologia".

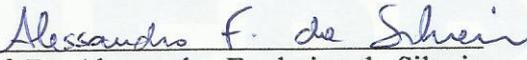
1.Ensino. 2.Ciência 3.Tecnologia 4.Experimento I. Título.
21. ed. CDD 530

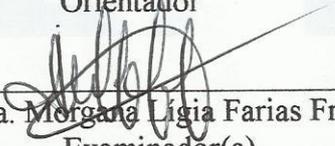
SÉRGIO SOARES DE TOLEDO

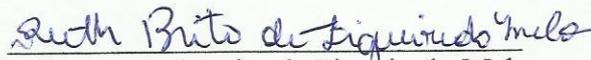
**ABORDAGEM CTS (CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE)
E ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO
DE FÍSICA**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares da Universidade Estadual da Paraíba, em convênio com a Secretaria de Educação do Estado da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de especialista.

Aprovada em 18 /10//2014.


Prof. Dr. Alessandro Frederico da Silveira
Orientador


Prof. Dra. Morgana Lúcia Farias Freire
Examinador(a)


Prof. Msc. Ruth Brito de Figueiredo Melo
Examinadora(a)

DEDICATÓRIA

À equipe docente e à coordenação do curso de Especialização em Fundamentos da Educação, pelas instruções, pela dedicação ao ensino e pelo apoio a nós concedido. A todos esses dedico o presente trabalho.

AGRADECIMENTOS

Ao Deus Eterno criador do universo por todos os momentos da minha existência.

Ao professor Prof. Dr. Alessandro Frederico da Silveira pela grande força perante muitos dos trabalhos desenvolvidos, essencialmente no programa PIBID na escola e orientação do presente trabalho.

À instituição Universitária dentro da qual obtive minha formação profissional e à toda equipe docente da mesma a qual tem significativamente contribuído para o alicerce do meu conhecimento.

À minha esposa e filhos pela compreensão por não estarmos usufruindo de outras atividades nos horários nos quais estava na universidade na busca de mais essa formação.

Aos muitos amigos que conheci durante o curso de Especialização, salas 119 e 125, cujas valiosas amizades contribuíram com momentos de convivência e aprendizagem.

|

RESUMO

A prática do ensino da Física pode tornar-se mais eficaz quando envolvida por um conhecimento conectado a realidade presente na vida do discente, de modo que o estudante possa ser capaz de compreender um pouco do universo a sua volta. Pesquisadores da área apontam que existem possibilidades para desenvolver essa prática, por meio de abordagens pedagógicas, dentre as quais destacamos o uso da abordagem CTS (ciência, tecnologia e sociedade) e a abordagem experimental. A abordagem CTS é um bom método de construção do conhecimento, essencialmente porque contribui para uma visão mais realista do campo de ação das ciências exatas. A prática experimental aproxima o corpo discente do mundo das aplicações das referidas leis, tornando o ensino da Física algo mais atraente e agradável. Relatamos a experiência vivenciada em dois anos de atividades em duas escolas de ensino médio, com foco em práticas pedagógicas com tais abordagens. Descrevemos algumas ações vivenciadas experimentalmente envolvendo pesquisas sobre aplicações tecnológicas correspondentes à diversos fenômenos e suas respectivas conexões com a Física resultando em planejamentos de aulas mais interessantes. Essas aulas foram envolvidas por atividades experimentais relacionadas à visão tridimensional, a óptica ocular, funcionamento de sensores de luz, entre outros temas.

Palavras- Chave: Ensino; Ciência e Tecnologia; Experimento

ABSTRACT

The practice of teaching physics can become more effective when surrounded by a knowledge connected to this life of students, so that the student may actually be able to understand a bit of the universe around him. Researchers in the field suggest that there are opportunities to develop this practice, through pedagogical approaches, among which we highlight the use of STS (science, technology and society) approach and the experimental approach. The STS approach is a good method of knowledge construction, mainly because it contributes to a more realistic view of the field of action of the exact sciences. The experimental practice approaches the student body in the world of application of these laws, making the teaching of physics something more attractive and enjoyable. We report the experience they had in two years of activities in two high schools, focusing on pedagogical practices with such approaches. We describe some experienced actions involving research related to various phenomena and their connections with physics resulting in plans for lessons more interesting technological applications. These classes were involved in experimental activities related to three-dimensional vision, eye optics, operation of light sensors, among other topics.

Keywords: Education; Science and Technology; experiment

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. FUNDAMENTAÇÃO TEORICA.....	12
2.1. PERSPECTIVAS E DESAFIOS PARA O ENSINO DE FÍSICA NO SÉCULO XXI.....	12
2.2. A ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE COMO UMA POSSIBILIDADE DE ENSINO CONTEXTUALIZADO.....	14
2.3 A IMPORTÂNCIA DOS TRABALHOS EXPERIMENTAIS EM SALA DE AULA.....	16
3. DESCRIÇÃO METODOLÓGICA DA PESQUISA.....	18
3.1 NATUREZA DA PESQUISA.....	18
3.2 RELATANDO A EXPERIENCIA COM A ABORDAGEM CTS E PRÁTICA EXPERIMENTAL NA ESCOLA.....	18
3.2.1. AÇÕES PEDAGÓGICAS.....	19
3.2.2. CONTEÚDOS TRABALHADOS.....	19
3.2.3. SOBRE OS EXPERIMENTOS E SUA RELAÇÃO COM A TECNOLOGIA E SOCIEDADE.....	20
4. CONSIDERAÇÕES.....	23
5. REFERÊNCIAS.....	24

1. INTRODUÇÃO

Sem dúvida, à cada época, as metodologias do ensino de Física precisam ser renovadas e adaptadas às necessidades que venham preencher lacunas existentes nas práticas cotidianas das aulas de Física no ensino médio, de modo que tais práticas didáticas possam diminuir a distância entre o estudante e o conhecimento proporcionado por essa ciência, essencialmente pelo fato de que a Física encontra-se presente nas mais diversas situações da vida cotidiana.

A abordagem CTS é um procedimento de ensino que se encaixa precisamente no trabalho didático-pedagógico do ensino de Física, pois essa modalidade de construção do conhecimento permite uma fundamentação essencial entre cada conteúdo ministrado e seu real significado cotidiano nas diversas áreas de formação tecnológica.

Um outro ponto fundamental que fortalece e complementa a abordagem CTS é a prática experimental, uma vez que possibilita ao estudante fazer uma visível associação entre as leis discutidas nos conteúdos da Física e a partir disso venha a desenvolver uma melhor compreensão dessa ciência.

Neste trabalho serão relatadas experiências vivenciadas em escolas da cidade de Campina Grande com as abordagens CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) aliada ao campo experimental incluindo práticas de feiras de ciências. Alguns dos trabalhos desenvolvidos nas escolas envolveram participantes do programa PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) e tiveram início a partir de reuniões com um grupo de oito bolsistas, estudantes do curso de Física da Universidade, junto ao supervisor, professor de Física da escola.

As reuniões aconteciam em dias especialmente escolhidos para estudo e a cada encontro anotávamos os objetivos alcançados, e as metas a serem conquistadas. Escolhemos, para um agrupamento de conteúdos referentes às várias aulas no decurso do bimestre, temas relacionados à fenômenos da luz, envolvendo práticas e conhecimentos interdisciplinares, entre eles a **visão tridimensional (visão 3D)**, em que pesquisamos sobre as aplicações tecnológicas e a relação do tema com conteúdos da Física, funcionamentos e aplicações de sensores eletrônicos de luz, o olho experimental, etc. Após dividirmos os conteúdos, desenvolvemos as atividades com o auxílio dos bolsistas do programa PIBID/ UEPB, em estudos de planejamentos antecedentes, pesquisas e idealizações sobre os procedimentos de execução das atividades didáticas teóricas e experimentais, sempre envolvendo ao uso da abordagem CTS.

Em função principalmente dos avanços tecnológicos, conhecendo que basicamente muitas dessas tecnologias se devem à aplicações de leis e princípios relacionados à

Física, os conteúdos didáticos dessa ciência em sala de aula não poderiam estar distantes da realidade dos alunos, a considerar que a grande maioria possuem telefones celulares de última geração, com acessos à informações pela internet, e se deparam a cada dia com inovações diversas, mas que não fazem ligações entre os conteúdos estudados e suas aplicações, e que por muitas vezes se perguntam: Por que tenho que aprender Física?

Estudos apontam que alguns fenômenos que nos cercam, tanto referentes a natureza quanto às suas aplicações em tecnologias, podem conectar assuntos e temas da Física abordados nas salas de aula de ensino médio, com o objetivo de ampliar o conhecimento dos estudantes deste nível de ensino (BRASIL, 1997).

Desse modo, se faz necessário uma prática de ensino mais afinada com os reais objetivos que propõem os PCN, em relação a significação dos conteúdos estudados de Física e a aproximação destes ao cotidiano dos alunos. Alguns pesquisadores defendem a necessidade dos educandos compreenderem a relação da tríade, ciência, tecnologia e sociedade, como uma possibilidade de tornar as aulas de Física mais interessantes e relacionadas ao seu cotidiano (GALEGHER, 1971; HURD, 1975; SANTOS e MORTIMER, 2002; MARTINS, 2002; AIKENHEAD, 2003). Outros comungam acerca do uso da abordagem experimental como possibilidade de construção do conhecimento, especialmente se conduzida numa perspectiva que enxergue o aluno com ser ativo (THOMAZ, 2000; ALVES, 2002). Neste sentido, partimos da ideia, que todas as abordagens supracitadas podem contribuir significativamente para um ensino de física mais eficaz.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 PERSPECTIVAS E DESAFIOS PARA O ENSINO DE FÍSICA NO SÉCULO XXI

Nos dias atuais, para não dizer nos últimos anos, os avanços tecnológicos têm sido cada vez mais influentes na educação com relação à outras épocas, criando um novo perfil educacional. As comunicações têm se tornado mais eficazes e as informações por diversos meios vem sendo bastante amplas, de modo que o discente passa a ter diversos acessos ao conhecimento, como por exemplo, via internet. A exigência sobre o professor se tornou mais intensa, mas também encontramos um novo modelo de aluno em salas de aula.

Segundo os PCN, (Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio), é fundamental conhecer os princípios que envolvem a Física, destacando que:

Em seu processo de construção, a Física desenvolveu uma linguagem própria para seus esquemas de representação, composta de símbolos e códigos específicos. Reconhecer a existência mesma de tal linguagem e fazer uso dela constitui-se competência necessária (BRASIL, 1997, p. 26)

Porém, a linguagem própria da Física pode ser acessada por muitas fontes devido às facilidades tecnológicas atuais. Essencialmente não podemos negar que os alunos da atualidade também têm mostrado mais interesse por um conhecimento mais real e aplicável.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio:

Não se trata, portanto, de elaborar novas listas de tópicos de conteúdo, mas sobretudo de dar ao ensino de Física novas dimensões. Isso significa promover um conhecimento contextualizado e integrado à vida de cada jovem. (BRASIL, 1997, p.23).

Na própria internet que conecta o mundo ao pesquisador dando livre acesso a dados e conhecimentos relacionados às novas descobertas científicas e novas abordagens metodológicas mesmo no campo educacional, muitos estudantes encontram materiais de vídeo aulas e práticas experimentais que muitas vezes os fazem entender como são infrutíferas as aulas que acontecem apenas seguindo descrições e anotações do quadro.

É fundamental buscar atualizações na era da facilidade de alcance das informações. De acordo com os PCN,

O aprendizado de Física deve estimular os jovens a acompanhar as notícias científicas, orientando-os para a identificação sobre o assunto que está sendo tratado e promovendo meios para a interpretação de seus significados. Notícias como uma missão espacial, uma possível colisão de um asteroide com a Terra, um novo método para extrair água do subsolo, uma nova técnica de diagnóstico médico envolvendo princípios físicos, o desenvolvimento da comunicação via satélite, a telefonia celular, são alguns exemplos de informações presentes nos jornais e programas de televisão que deveriam também ser tratados em sala de aula. profissional (BRASIL, 1997, p. 27).

O professor se encontra envolvido pela veloz necessidade de atualizar-se, pela busca de novas metodologias de ensino que venham solucionar esses problemas, de modo a conquistar o alunado e tornar mais eficaz a construção do conhecimento, além da importância de transformar o saber em algo não apenas prazeroso, mas significativo. Dessa forma o professor é desafiado a estar estudando continuamente, adequando-se às necessidades que se apresentam, na busca de métodos eficazes de ensino, pois cada época tem suas características e os tempos atuais exigem um tipo de trabalho que possa acompanhar os avanços e a rapidez das inovações, essencialmente porque atualmente o mundo respira tecnologias.

O desenvolvimento científico e tecnológico sem dúvida geram mudanças significativas no campo social, econômico, político e cultural, e também influencia nas decisões e atitudes com relação ao ambiente em que vivemos. Assim como as propostas e conteúdos dos PCN's, de forma concordante, a abordagem CTS vem se tornando cada vez mais fundamental nas práticas educacionais, as quais de certa forma podem direcionar o alunado no aprendizado de disciplinas do núcleo das ciências naturais e suas tecnologias.

Na busca de facilitar ou mediar o conhecimento básico da Física para o estudante do ensino médio, torna-se necessário que o professor esteja sempre buscando atualizações em relação aos avanços tecnológicos e suas relações com a disciplina. Assim, as práticas pedagógicas precisam ser renovadas continuamente e isso envolve um trabalho de pesquisa constante.

2.2 A ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE COMO UMA POSSIBILIDADE DE ENSINO CONTEXTUALIZADO.

Ao longo dos anos, muitos pensadores e profissionais da educação vêm moldando modelos didáticos de ensino, sempre buscando formas e alternativas que possam ampliar e tornar mais eficaz não somente a aprendizagem, mas também o despertar de aptidões dos alunos para o conhecimento científico, para fortalecer a construção do ensino básico, de forma que, o corpo discente seja bem preparado para enfrentar as etapas seguintes na formação superior.

Entre os diversos modelos existentes encontramos a abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) que inclusive tem sido significativamente explorada nos parâmetros curriculares do ensino médio (PCN), os quais surgiram com o objetivo de ser um documento norteador a partir do qual cada instituição deveria montar seu projeto político pedagógico, criando uma adaptação das informações ali contidas com a realidade local e social onde a instituição está localizada (BRASIL, 1997).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio:

Ao se denominar a área como sendo não só de Ciências e Matemática, mas também de suas Tecnologias, sinaliza-se claramente que, em cada uma de suas disciplinas, pretende-se promover competências e habilidades que sirvam para o exercício de intervenções e julgamentos práticos. Isto significa, por exemplo, o entendimento de equipamentos e de procedimentos técnicos, a obtenção e análise de informações, a avaliação de riscos e benefícios em processos tecnológicos, de um significado amplo para a cidadania e também para a vida profissional (BRASIL, 1997, p. 6-7)

Um ponto fundamental e necessário que precisa ser observado no que se refere à adoção ou desenvolvimento de um método didático de trabalho em sala de aula, é a busca do despertar pelo interesse do estudante aos conteúdos apresentados. A eficiência da modalidade de trabalho adotado evidentemente é identificada pelos resultados obtidos ao longo e ao fim do processo.

A abordagem CTS é um método que pode ser essencial para a construção do conhecimento científico dos alunos, porque contribui para uma visão mais realista do campo de ação das ciências naturais e também por fazer a conexão entre os conteúdos científicos e as diversas aplicações tecnológicas, de modo que pode contribuir para a compreensão da importância do estudo da ciência, especialmente da física, e por consequência permitindo aos alunos um melhor entendimento do mundo à sua volta.

A abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) é um método eficaz que pode ser aplicado ao ensino, uma vez que interliga o conhecimento científico aos aspectos vivenciais dos estudantes, enfatizando reais motivos da importância da aquisição do conhecimento, destacando o papel do conhecedor da ciência para com a sociedade. Afinal para que serviria a ciência se não tivesse o papel de construir um meio social que proporcionasse ao próprio ser humano um conhecimento sobre o mundo à sua volta? No ensino da Física, a modalidade CTS proporciona uma contextualização de conhecimentos didáticos através de uma conexão entre o conhecimento científico, as tecnologias desenvolvidas ou em desenvolvimento e o meio social no qual o estudante está inserido principalmente porque essas interações são características dos tempos da nossa atual modernidade.

De acordo com a Organização dos Estados Ibero-americanos (OEI), ou obra apresentada por Palácios ET AL., 2003)

Os estudos CTS buscam compreender a dimensão social da ciência e da tecnologia, tanto desde o ponto de vista dos seus antecedentes sociais como de suas consequências sociais e ambientais, ou seja, tanto no que diz respeito aos fatores de natureza social, política ou econômica que modulam a mudança científico-tecnológica, como pelo que concerne às repercussões éticas, ambientais ou culturais dessa mudança (PALACIOS et al., 2003, p 125).

No ensino de Física, cada conteúdo trabalhado precisa ser envolvido por um sentido lógico, porém que justifica como as coisas acontecem no mundo dos fenômenos naturais presentes na vida do aluno e suas influências sociais, destacando que esse agrupamento de informações tem sua natureza essencialmente tecnológica.

Segundo Alves e Camarini (2005):

É importante que o professor insista na ideia de que a ciência é muito mais que mera descrição dos fenômenos observados. É uma tentativa de descobrir a ordem e a relação entre os diversos fenômenos (ALVES e CAMARINI, 2005, p.3)

O estudante precisa saber associar a realidade do mundo em que vive aos conhecimentos adquiridos na escola.

2.3 A IMPORTÂNCIA DOS TRABALHOS EXPERIMENTAIS EM SALA DE AULA

15

A prática de atividades experimentais indiscutivelmente enriquece de forma prazerosa o ensino de Física. Indubitavelmente quando o aluno vivencia a ocorrência do fenômeno, sua atenção é voltada para o fato no qual estão inseridas diversas aplicabilidades científicas, ainda destacando que a prática experimental abre campo para argumentações, explicações físicas, despertar de curiosidades, incluindo muitas vezes a vontade do aluno de compreender as justificativas sobre como acontecem tais fenômenos. Entretanto cada experimento precisa ser bem escolhido pelo professor no intuito de conectar o estudante aos objetivos previamente planejados.

O ato de experimentar no ensino de Física é de fundamental importância no processo ensino-aprendizagem e tem sido enfatizado por muitos autores. Esta ênfase por um ensino experimental adiciona-se importantes contribuições da teoria da aprendizagem em busca da contribuição do conhecimento (ALVES e CAMARINI, 2005, p.1).

Os procedimentos experimentais transformam os conteúdos exibidos em sala de aula num campo de desenvolvimento de empolgações e ideias que, conduzem o corpo discente para um universo de descobertas. As práticas experimentais no ensino de Física contribuem para dar um sentido realista da atuação tecnológica no campo científico, mostrando com simples exemplos práticos de experimentos, como certas leis podem ser aplicadas, além de gerar certo aprofundamento dos assuntos abordados, estabelecendo interpretações sobre os conteúdos ministrados em sala de aula. Como exemplo da importância dessas tecnologias podemos citar o uso de equipamentos utilizados na medicina os quais permitem diagnosticar doenças e posteriormente proporcionar, através das informações obtidas, a respectiva cura.

A prática experimental já faz parte da própria natureza da Física e quando aliada a abordagem CTS constituem procedimentos de ensino capazes de favorecer uma melhor aprendizagem. A própria busca por alternativas e pesquisas experimentais é algo que de certa forma enriquece o conhecimento não apenas dos alunos, mas também do professor.

Assim, concordamos com Freire (1996), quando menciona que o novo fazer pedagógico tem relação com a busca do conhecimento.

16

“Como professor devo saber que sem a curiosidade que me move, que me inquieta, que me insere na busca, não aprendo, nem ensino.” (FREIRE 1996, p. 85).

O conhecimento precisa ser trabalhado a partir de uma motivação essencial para que seja significativo.

3. DESCRIÇÃO METODOLÓGICA DA PESQUISA

3.1. NATUREZA DA PESQUISA

Este estudo é de natureza qualitativa que, segundo Lüdke&André (1986.p.13), “envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes”, associada ao trabalho de campo. E consiste em um relato de experiência.

3.2. RELATANDO A EXPERIÊNCIA COM A ABORDAGEM CTS E PRÁTICA EXPERIMENTAL NA ESCOLA

Durante os anos de 2013 e 2014, realizamos sucessivas pesquisas a respeito da abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) , agrupada às práticas experimentais com a finalidade de tornar mais eficiente a prática do ensino de Física. Após o estudo teórico partimos para o empírico que aconteceu em duas escolas da cidade de Campina Grande, sendo uma pública e outra privada. Na escola Pública tivemos a participação de estudantes da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) integrantes do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) junto aos quais desenvolvemos diversos debates relacionados a abordagem CTS e a abordagem experimental. Na escola Privada, os trabalhos foram desenvolvidos com os alunos da escola junto ao professor de Física.

As ações iniciavam com situações problemas, que posteriormente eram dadas as justificavas científicas sobre cada um dos fenômenos que estavam associados aquele problema. Na sequência, eram abordados os aspectos do método CTS, mostrando como as diversas tecnologias fazem uso das leis da física e suas influências no meio social. Os alunos se envolveram com estudo de conteúdos, participação em montagens experimentais, apresentações e explicações de experimentos, sendo estes vinculados à aplicações do cotidiano.

No final do processo, após exemplos, eram demonstrados experimentos, que, por si só, aprofundavam os significados dos conteúdos abordados. Para as ações desenvolvidas na escola, para utilização da abordagem CTS e abordagem experimental, as atribuições do professor e dos alunos foram variadas, dentre as quais destacamos:

3.2.1. Ações Pedagógicas:

O Professor:

1. Análise prévia dos conteúdos a serem ministrados em sala de aula;
2. Preparação dos conteúdos com abordagem CTS;
3. Pesquisas sobre diversos fenômenos físicos os quais estavam diretamente relacionados às leis físicas trabalhadas;
4. Pesquisas de diversas práticas experimentais relacionadas aos conteúdos e montagens de alguns experimentos demonstrativos;
5. Práticas de exercícios dos conteúdos em sala com a turma;
6. Propostas de trabalhos experimentais e pesquisas por parte dos alunos com apresentações em eventos da escola a exemplo de feira de ciências.

Os Alunos:

1. Debates sobre os temas trabalhados
2. Exercícios sobre os conteúdos abordados;
3. Relatos sobre os experimentos;
4. Pesquisas sobre aplicações tecnológicas dos fenômenos observados;
5. Pesquisas e elaborações de experimentos sob orientação do professor;
6. Construção e apresentações dos experimentos em eventos da escola;
7. Algumas exposições de experimentos em sala de aula.

3.2.2. Conteúdos trabalhados:

ÓPTICA:

Reflexão da luz;

Formação de imagens em espelhos planos;

Associação de espelhos;

Refração da luz;

Lentes;

Instrumentos Ópticos;

Defeitos da visão

ELETRICIDADE:

Carga elétrica

Corrente elétrica;

Resistência elétrica;

Circuitos elétricos

3.2.3. Sobre os experimentos e sua relação com a tecnologia e sociedade:

a) Imagens múltiplas no Espelho Plano e relações com a Geometria

O experimento envolve o conhecimento a óptica relacionado aos espelhos planos e demonstra diversas medidas da geometria espacial em Matemática. A Figura 2 ilustra o experimento de imagens múltiplas.

Figura 1- Ilustração do experimento imagens múltiplas no espelho plano



Fonte: Fotografia Própria

b) Visão Tridimensional

Experimento com visualização de imagens e vídeos em 3 dimensões. Na Figura 3 ilustramos um dos momentos em que os alunos faziam uso do óculos 3D ao assistirem um filme em sala de aula.

Figura 2- Ilustração de momento da visualização tridimensional



Fonte:Fotografia própria

Imagens de filmes em 3 dimensões simuladas numa tela plana tem relação com a visualização de cada um dos olhos individualmente e com a sobreposição de imagens no cérebro.

c) Mecatrônica

Experimento que mostra as leis da Mecânica e Eletricidade. Para este experimento foi construída uma cabeça robótica a qual fazia uso da antiga porta paralela (hoje se usa a porta USB) do computador para enviar dados elétricos. A cabeça realizava uma combinação de 5 movimentos. Também foi explorado um pouco da arte (desenho). A Figura 4 ilustra a cabeça robótica.

Figura 3- Cabeça robótica



Fonte: Fotografia Própria

d) Olho experimental

O experimento permite a visualização precisa dos defeitos da visão através de uma lente biconvexa de projeção de imagens, bem como o funcionamento ocular. Na Figura 5, temos uma ilustração do olho experimental.

Figura 4- Olho experimental

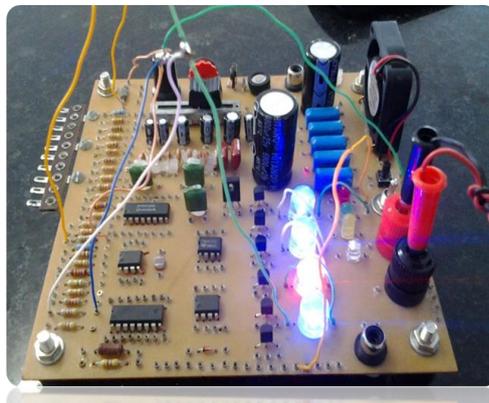


Fonte: Fotografia Própria

e) Eletricidade

Experimento que proporciona na prática uma imensa quantidade de conteúdos da Física da eletricidade, desde os simples circuitos elétricos e conceitos básicos da eletricidade até as associações de resistências e circuitos controlados por luz, calor, e vários outros sensores. A Figura 6 ilustra o experimento circuito elétrico.

Figura 6- Experimento Circuito Elétrico



Fonte: Fotografia Própria

4. CONSIDERAÇÕES

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de contribuir com ideias direcionadas à melhoria de práticas de ensino nas aulas de física, com o intuito de conduzir o corpo discente à construção de um conhecimento científico diferente do que é feito convencionalmente nas escolas.

Com o uso das abordagens CTS e experimental, foi possível constatar: uma melhor atenção dos alunos na maioria dos momentos durante as aulas; um despertar de curiosidades, relacionadas aos experimentos trabalhados; atitudes espontâneas de alguns alunos em comentar com o professor sobre diversas experiências vivenciadas pelos mesmos; uma melhoria no desempenho dos alunos ao longo do decurso do ano letivo; e interesse dos alunos em participar de outras atividades semelhantes as que vivenciaram.

As ações desenvolvidas contemplam um modelo de ensino diferente do ensino tradicional, em que o professor apenas lança sobre os alunos seus conteúdos de uma forma mecânica e automática, esperando que os mesmos reproduzam suas ideias que muitas vezes carecem de um sentido, que esteja conectado com a realidade do mundo no qual o aluno está inserido.

Os conteúdos da Física foram abordados de forma interativa, em que os estudantes acompanharam as descrições tecnológicas, os informativos sobre fenômenos da natureza, as demonstrações das leis físicas, concluindo cada bloco de atividade com experiências executadas em sala.

É importante destacar que cada trabalho executado foi estudado e planejado. Todas as etapas desenvolvidas pelos estudantes foram acompanhadas pelo professor envolvendo o campo de pesquisas sobre tecnologias associadas à tópicos da Física e experiências demonstrativas relacionadas à aplicações dessas mesmas tecnologias, conectando didaticamente as leis físicas ao significado real do campo das aplicações e fenômenos da natureza no intuito de direcionar a compreensão do discente para um universo significativo do conhecimento.

5. REFERÊNCIAS

- ALVES, J.P. Atividade experimental: uma alternativa na concepção construtivista. **In: VIII Encontro de Pesquisas em Ensino de Física**. Águas de Lindóia, São Paulo, 2002;
- ALVES FILHO; J. P. Regras de transposições didática aplicada ao laboratório didático. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.17, n.2, p.174-188, ago, 2000.
- ALVES, V.; CAMARINI, S. M. A **importância de aulas experimentais no processo ensino-aprendizagem em física: “eletricidade”**. In: Anais do XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física – Rio de Janeiro, 2005
- BRASIL, **PCNS: Parâmetros Curriculares Nacionais: Orientações educacionais Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Ministério da Educação, Brasília, 1997.
- AIKENHEAD, G. Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS): una buena idea como quiera que se le llame. **Educación Química**, México, v. 16, n. 2, p. 114-124, 2005.
- FREITAS, O. **Equipamentos e materiais didáticos**. Brasília: Universidade de Brasília, ISBN: 978-85-230-0979-3, 2007. 132 p.
- GALLAGHER, J.J. A broader base for science education. **Science Education**, v. 55, p.329-338, 1971.
- GARCIA, M. I. G, CEREZO, J. A. L., LÓPEZ, J. L. L. **Ciência, Tecnologia y Sociedad**. Madrid: Tecnos S.A., 1996.
- GASPAR, A.; MONTEIRO, I. C. **Atividades experimentais de demonstração em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vigotski**. Investigações em Ensino de Ciências (Online), UFRGS, v. 10, n
- KIRNE, C. **Realidade Virtual e Aumentada**. Disponível em: <http://www.realidadevirtual.com.br/cmsimple-rv/>. Acesso: agosto de 2012.
- MARTINS, I. P. Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** v. 1 n 1, 2002.
- PALÁCIOS, E. M. G, et all: Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) Caderno de Ibero-América, 2003.
- SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio-Pesquisa em educação em ciência**. v. 2 n. 2, p. 1-22, dez, 2002.

THOMAZ, M. F. **A experimentação e a formação de professores de ciências: Uma reflexão.** Cad.Cat.Ens.Fís. v.17, n.3, Santa Catarina, dez. 2000.

VIANNA, C. J.; ALVARENGA, K. B. O uso das mídias no ensino de Física sob a perspectiva de artigos em revistas especializadas. **Anais** do II Seminário Educação, Comunicação, Inclusão e Interculturalidade, 2009.